

YMPÄRISTÖTEKIJÖIDEN YHTEYS MUSIKAALISUUDEN KEHITTYYMISEEN JA ILMENEMISEEN

Petri Peltonen
Helsingin yliopisto
Valtiotieteellinen tiedekunta
Sosiaalitieteiden laitos
Tilastotiede
Pro gradu -tutkielma
10/2013



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Valtiotieteellinen tiedekunta | Laitos – Institution – Department Sosiaalitieteiden laitos |
| Tekijä – Författare – Author Petri Olavi Peltonen | |
| Työn nimi – Arbetets titel – Title Ympäristötekijöiden yhteys musikaalisuuden kehittymiseen ja ilmenemiseen | |
| Oppiaine – Läroämne – Subject Tilastotiede | |
| Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma | Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 75 + 6 (alkusivut) + 26 (liitteet) |

Tiivistelmä – Referat – Abstract

Helsingin yliopiston Lääketieteellisen genetiikan osaston ja Sibelius-Akatemian yhteistyönä tekemä vuonna 2003 alkanut tutkimus tutkii musikaalisuuden perinnöllisyyttä ja biologista taustaa. Aihetta ei ole tutkittu aiemmin juuri-kaan koko maailmassa. Aineistona siinä on noin 870 suomalaisen, pääosin suurista suvuista tai perheistä koostuva joukko. Tutkimus koostui kolmesta erilaisesta musikaalisuustestistä, kyselylomakkeesta ja yli 12-vuotialta otetusta DNA-näytteestä. Lisäksi ympäristötekijöiden yhteyksien ilmentämisen selventämiseksi loppukeväästä 2013 valmistui uusi tarkentava kyselylomake.

Pro gradu -tutkielmani tavoitteena oli löytää ympäristötekijöitä, joilla on vahva yhteys musiikillisen koulutuksen ja ammattimuusikoksi päätyminen sekä musiikillisen luovuuden harjoittamisen kanssa. Aineiston pääasiallisina analyysimenetelminä käytin faktori- ja klusterianalyysia. Pääkiinnostuksen kohteina olleita muuttujia, musiikillinen koulutus (erityisesti ammattimuusikkous) ja luovuus, selitettiin lineaarisen ja logistisen regressioanalyysin avulla. Faktorianalyysimenetelmällä saadut tulokset puoltavat hypoteeseja musikaalisuuden monimuotoisuudesta ja piilevistä musikaalisuuden ja sen ilmenemisen ominaisuuksista. Jaottelu on tulosten perusteella selväpiirteinen. Faktoripistemäärien käyttäminen musiikillisen koulutuksen ja luovuuden alojen selittämisessä antaa viitteitä geenien ja ympäristötekijöiden vaikutuksesta ihmisen musikaalisuuden ilmenemisessä. Kiinnostuksen kohteina olevilta muuttujilta löytyi vahva yhteys erityisesti musiikillista toimintaa ja musikaalisuustestejä ilmentäviin faktoripistemuuttujiin. Klusterianalyysia käytettiin musiikillista luovuutta harjoittavien ihmisten jaotteluun eri ryhmiin luovuuden ammattimaisuuden ja luomistapojen perusteella.

Tutkimuksessa käytetty aineisto ei vastannut otanta-asetelmaltaan otosta vaan oli luonteeltaan näyte. Tutkimustuloksia ei näin ollen voitu yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia. Erilaisten painotusmenetelmien käyttö ei myöskään ollut mahdollista, sillä koko väestöä koskevia tarvittavia perustietoja ei ollut saatavilla tai määritelmät (esim. ammattimuusikkous) erosivat tutkimuksen ja virallisten määritelmien perusteella jonkin verran. Keräyksen näyteluonteesta oli kuitenkin myös hyötyä: Musiikin ammattilaisten huomattavan suuri suhteellinen osuus (n. satakertainen Suomen väestöön nähden) auttoi analysoitaessa ammattimuusikkouteen johtavia syitä. Lisäksi luovien ihmisten määrä oli tarpeeksi suuri henkilöiden jaotteluun erilaisten luomistapojen mukaan klusterianalyysissa. Suurin perhekokonaisuuksiin keskittyvä aineisto mahdollisti myös musikaalisuuden perinnöllisyyden tarkastelun ja ympäristötekijöiden kattavamman huomioinnin. Musikaalisuustesteihin tulleista henkilöistä Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus -lomakkeen palautti yli 85 %. Myös tarkentavan kyselylomakkeen vastausprosentti oli hyvä (yli 60 %).

Aineiston näyteluonteisuudesta huolimatta tutkimusta voi pitää hyvin onnistuneena. Se paljasti monia uusia piirteitä musikaalisuuden monimuotoisuudesta sekä biologian ja ympäristötekijöiden yhteyksistä musikaalisuuden ilmenemisessä. Tarkentava kyselylomake antaa myös mahdollisuuden monipuolisempiin musiikillisen luovuuden biologisten taustojen jatkotutkimuksiin.

Avainsanat – Nyckelord – Keywords

Kyselytutkimus, näytteen keräys, faktorianalyysi, klusterianalyysi, musikaalisuus, musikaalisuuden ilmeneminen

Saatesanat ja kiitokset

Tein tämän pro gradu -tutkielman vuoden 2013 aikana toimiessani apurahapalkattuna Helsingin yliopistossa Lääketieteellisen genetiikan osastolla dosentti Irma Järvelän johtamassa Musikaalisuuden perinnöllisyyden geenitutkimuksen työryhmässä. Tehtävänäni oli tarkastella tilastollisin menetelmin ympäristötekijöiden yhteyttä ihmisten musikaalisuuteen ja sen ilmenemiseen. Aineistona minulla oli aiemmin kerätyn ja loppukeväästä 2013 valmistuneen kyselylomakkeiden vastaukset sekä kolmen musikaalisuustestin tulokset.

Haluan kiittää Irma Järvelää mahdollisuudesta osallistua musikaalisuusprojektiin. Kiitos vahvasta kannustamisesta, ehtymättömästä mielenkiinnosta uusista tuloksia kohtaan, uusien ideoiden ja kiinnostuksen kohteina olleiden kysymysten esiintuomisesta, musikaalisuustutkimusten esittelyistä ja hienosta asenteesta tieteen tekemistä kohtaan.

Kiitän tutkielmani ohjaajaa dosentti Kimmo Vehkalahta älykkäistä tilastotieteeseen liittyvistä kommentista koskien niin tarkentavan kyselykaavakkeen kysymysten asettelua kuin myös käytettyjen menetelmien mielekkyyttä.

Kiitän myös koko Irma Järvelän -ryhmää mukavasta työilmapiiristä ja hyvästä tunnelmasta. Erityiskiitos Jaana Oikkoselle, jolta sai aina tarvittaessa vastauksen mihin tahansa tutkimusprojektiin tai käytännön ongelmaan liittyvään kysymykseen. Haluan kiittää myös dosentti Päivi Onkamoja useista tutkimusta koskevista sähköposteista ja kommentista.

Kiitän MuT Tuire Kuusta laajasta musiikkitietämyksestä, josta oli apua niin uusien kysymysten valmistelussa kuin tulosten tulkitsemisessa, sekä lukuisista sähköpostiviesteistä, jotka herättivät uusia ideoita. Kiitän myös MuT Pirre Raijasta hyvistä ehdotuksista tarkentavaan kyselylomakkeeseen.

Suuri kiitos läheisilleni tuesta ja kannustuksesta. Erityisen iso Kiitos Nooralle työpaikkailmoituksen huomaamisesta sekä kaikesta mahdollisesta ja mahdottomasta.

30.9.2013

Petri Peltonen

Sisällysluettelo

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Johdanto | 1 |
| 2. | Aiemmat musikaalisuustutkimukset | 2 |
| 2.1 | Aiemmat musikaalisuuden perinnöllisyystutkimukset | 3 |
| 2.2 | Musiikin aivotutkimukset..... | 4 |
| 2.3 | Musiikin lääketieteelliset vaikutukset | 5 |
| 2.4 | Harrastaminen ja muut ilmiöt | 5 |
| 3. | Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus | 6 |
| 3.1 | Tutkimusprojektin tarkoitus | 7 |
| 3.2 | Tutkimuksen osa-alueet..... | 7 |
| 3.2.1 | Musikaalisuustestit..... | 8 |
| 3.2.2 | Kyselylomake | 10 |
| 3.2.3 | DNA-näyte | 11 |
| 4. | Uusi tarkentava kyselylomake | 11 |
| 4.1 | Tarkentavan lomakkeen kysymykset | 13 |
| 4.2 | Tarkentavan lomakkeen tietojen keräys | 18 |
| 4.3 | Tutkimukseni alkuhypoteesit tarkentavan lomakkeen ja musikaalisuustestien perusteella | 20 |
| 5. | Otanta-asetelma ja näytteen keräys..... | 21 |
| 5.1 | Keräys tässä tutkimuksessa | 21 |
| 5.2 | Näyte | 22 |
| 5.3 | Erilaiset näytteen keräystavat | 22 |
| 5.4 | Kyselyiden valikoituneisuus ja vastauskato | 24 |
| 5.5 | Painotusmenetelmät | 25 |
| 6. | Faktorianalyysi | 26 |
| 6.1 | Faktorianalyysimalli..... | 27 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2 | Faktoreiden rotatoiminen | 29 |
| 6.3 | Faktorianalyysin hyvyystarkastelut | 31 |
| 6.4 | Faktoripistemäärät ja summamuuttujat | 33 |
| 7. | Klusterianalyysi | 35 |
| 7.1 | Klusteroinnin vaatimukset ja matemaattiset merkinnät | 35 |
| 7.2 | Klusteroinnin vaiheet | 37 |
| 7.3 | Klusterointimenetelmät ja niiden valinta | 37 |
| 7.4 | Hierarkkinen klusterointi..... | 38 |
| 7.4.1 | Kokoavat menetelmät | 39 |
| 7.4.2 | Jakavat menetelmät..... | 41 |
| 7.5 | Tulosten validointi | 42 |
| 8. | Tulokset..... | 43 |
| 8.1 | Perustulokset ja päämuuttujien luokitteluperusteet | 43 |
| 8.1.1 | Päämuuttujien luokittelurajat..... | 44 |
| 8.1.2 | Musikaalisuustestien perustulokset..... | 45 |
| 8.1.3 | Täydentävän lomakkeen uusien muuttujien perustulokset..... | 46 |
| 8.1.4 | Vanhempien pisteiden vaikutus lapsen musikaalisuuteen | 47 |
| 8.2 | Musikaalisuuden ilmenemisen eri muodot..... | 47 |
| 8.3 | Musiikillinen koulutus ja ammattimuusikkous..... | 50 |
| 8.3.1 | Ammattimuusikkouden yhteydet yksittäisiin muuttujiin | 51 |
| 8.3.2 | Ammattilaisuuden periytyminen | 53 |
| 8.3.3 | Muut syyt ammattimuusikkouteen..... | 54 |
| 8.3.4 | Musiikillisen koulutuksen selittäminen musikaalisuuden ilmenemisen eri muotojen avulla..... | 54 |
| 8.4 | Musiikillinen luovuus..... | 55 |
| 8.4.1 | Luovuuden perustulokset | 56 |
| 8.4.2 | Vanhemman vaikutus lapsen luovuuteen..... | 57 |

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.4.3 | Luovuutta selittävät musikaalisuuden eri ilmenemismuodot | 58 |
| 8.4.4 | Luovien ihmisten ryhmittely faktoripistemuuttujien avulla..... | 61 |
| 9. | Johtopäätökset, pohdinta ja musikaalisuustutkimuksen kehittäminen..... | 65 |
| 9.1 | Musikaalisuustestit..... | 65 |
| 9.2 | Aineiston keruu..... | 67 |
| 9.2.1 | Aineiston keruun ongelmat ja parannusehdotukset | 67 |
| 9.2.2 | Aineiston keruun hyvät puolet..... | 68 |
| 9.3 | Pohdintaa tarkentavasta lomakkeesta ja sen ongelmista | 68 |
| 9.4 | Loppupäätelmät | 69 |
| 9.5 | Jatkotutkimukset | 71 |
| | Lähteet..... | 72 |
| | Liitteet | 76 |
| | Liite A: Lääketieteen, musiikin ja tilastotieteen termien selitykset | 76 |
| | Liite B : Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus –lomake | 77 |
| | Liite C1: Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimusta täydentävä kyselylomake | 80 |
| | Liite C2 Täydentävän lomakkeen ohessa lähetetty sähköpostiviesti | 91 |
| | Liite C3. Raportti saaduista tuloksista: täydentävän lomakkeen ohessa lähetetty sähköpostin liitetiedosto | 92 |
| | Liite D. Taulukoita ja kuvia | 94 |

1. Johdanto

Musiikki ja musisointi ovat kuuluneet ihmisen elämään jo ainakin kymmeniä tuhansia vuosia. Vanhimman löydetyn luolakarhun luusta tehdyn huilun iäksi on määritetty noin 43 000 vuotta (Blackwell 2006). Myös laulaminen ja hyräily ovat kuuluneet ihmisen elämään todennäköisesti jo esihistoriallisista ajoista lähtien, jolloin hyrinää ja hyminää saatettiin käyttää tutustumisääninä (Jordania 2009). Musiikillisten äänien tuottaminen ei vaadi puhetaitoa, joten se saattaa olla jopa puhekykyä vanhempi taito. Esimerkiksi monilla eläimillä kuten hiirillä (Fisher & Marcus 2006) ja linnuilla on selkeitä merkkejä laulusta, vaikka niiden puhekyky on hyvin rajoittunut. Kiinnostava kysymys onkin, onko laulutaito synnynnäinen ominaisuus vai opitaanko se imitaation kautta (emt.).

Musiikin eri vaikutuksia ihmisen psyykkisiin ja fyysisiin toimintoihin on tutkittu myös paljon (Särkämö ym. 2008). Musiikin merkitys vähintään mielihyvän tuottajana on todettu useassa tutkimuksessa mm. sillä, että ominaisuus olisi muuten väistynyt luonnonvalinnan myötä (Huron 2005). Vaikka musikaalisuutta ja musiikin vaikutuksia ihmisen aivojen rakenteisiin ja toimintaan (esim. Gaser & Schlaug 2003) onkin tutkittu, ei musikaalisuuteen liittyvien perintö- ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutusta ole juurikaan tutkittu.

Tarkastelen pro gradu -tutkielmassani musikaalisuuden ympäristötekijöiden vaikutusta ja niiden ilmenemistä käytännössä. Aineistona minulla on Helsingin yliopiston Lääketieteellisen genetiikan osaston ja Sibelius-Akatemian yhteistyönä kyselylomakkeella keräämä aineisto, joka käsitti vajaan sadan suvun eli noin 870 henkilön tiedot musikaalisuustestien pistemääristä ja musiikillisesta aktiivisuudesta. Tutkielmani sisältää yhdeksän lukua. Luvussa 2 esittelen aiempien musikaalisuustutkimusten tuloksia musiikin vaikutuksesta ja ilmenemisestä niin perinnöllisyyden kuin lääketieteellisten tutkimusten osalta. Luvussa 3 esittelen koko musikaalisuustutkimuksen osa-alueet, joiden tietoja käytän tutkielmassani. Esittelen käytetyt musikaalisuustestit ja alkuperäisen kyselylomakkeen. Luku 4 käsittelee uutta loppukeväästä 2013 valmistunutta tarkentavaa kyselylomaketta, jonka tekemisessä päävastuu oli minulla. Tarkastelen kysymyslomakkeen valmistelun teoriaa ja käyn uuden lomakkeen läpi kohta kohdalta perustellen siihen valmistellut uudet kysymykset ja vanhojen kysymysten uudet muotoilut. Luvussa 5 tarkastelen näytteenkeräystapoja ja niiden ongelmallisuutta. Lisäksi tarkastelen erilaisia

otantatutkimuksia ja painotusmenetelmiä, joilla tuloksista voisi saada paremmin yleistettäviä. Luvuissa 6 ja 7 esittelen datan analysointiin käyttämäni tilastolliset monimuuttujamenetelmät. Luku 6 keskittyy faktorianalyysiin ja luku 7 klusteri- eli ryhmittelyanalyysiin. Lisäksi käytän tutkielmassani monia tilastotieteen ja todennäköisyyslaskennan perusmenetelmiä, kuten korrelaatiokertoimien laskemista sekä varianssi- ja regressioanalyysia. Näiden tarkempi esittely on kuitenkin jätetty menetelmäosiosta pois niiden tuttuuden takia. Luku 8 sisältää tulokset ja luku 9 loppupäätelmät ja pohdinnan.

Lisäksi tutkielmastani löytyy Liitteet-osio, joka sisältää neljä pääliitettä: Sanaselitykset useisiin tutkielmassani käyttämiini tilastotieteellisiin, musiikillisiin ja geenitutkimukseen liittyviin termeihin (Liite A), tutkimuksessa käytetyt kyselylomakkeet ja niiden saatekirjeet (Liitteet B ja C) sekä tuloksiin liittyviä taulukoita ja kuvia (Liite D).

2. Aiemmat musikaalisuustutkimukset

Musikaalisuus on määritelty tutkimusalasta riippuen eri tutkimuksissa ja julkaisuissa monin eri tavoin. Otavan iso musiikkitietosanakirja (1978, s. 380) mainitsee musikaalisuuden ensimmäiseksi määritelmäksi ihmisen psykofysiologisen rakenteen, eli kyvyn ymmärtää musiikki yhtenäiseksi ja mielekkääksi kokonaisuudeksi sekä ilmaista sen avulla itseään. Musikaalisuuden määrittelyssä on käytetty myös erilaisia musikaalisuustestejä (esim. Karma 1986). Sävelkorkeuksien erottelu toisistaan, rytmi- ja sävellajitaju ovat näistä tavallisimmat. Lisäksi musikaalisuuden osa-alueeksi lasketaan usein myös soitto- ja laulutaito. Musikaalisuuden on katsottu olevan myös aivojen monimutkaista toimintaa.

Tässä tutkielmassa musikaalisuuden ja sen ilmenemisen ajatellaan olevan monitekijäisiä ominaisuuksia, joiden kehittymiseen vaikuttavat sekä useat alttiusgeenit että ympäristötekijät. Musikaalisuuden osana on synnynnäinen musikaalisuus, joka on perinnöllistä. Tätä osaa on mahdollista mitata musikaalisuustesteillä. Musikaalisuuden ilmeneminen, esim. musiikillisen luovuuden muodossa, riippuu primaarin musikaalisuuden lisäksi ympäristötekijöistä.

Musikaalisuuden määritelmän haastavuuden takia myös musikaalisten ihmisten määrän määrittäminen on osoittautunut hankalaksi. Ihmisten musikaalisuuden on esitetty noudataan jopa normaalijakaumaa (Ojala 2009). Monien tutkimusten mukaan valtaosa

ihmisistä erottaa eri sävelkorkeuksia ja melodiakulkuja toisistaan varsin hyvin (Stewart & Walsh 2002). Musikaalisuuden erikoistapauksina voidaan pitää absoluuttista sävelkorvaa ja täydellistä sävelkorvattomuutta eli amusiaa. Absoluuttisen sävelkorvan omaavat ihmiset pystyvät tunnistamaan tai tuottamaan äänenkorkeuden tai sävelkulun ilman ulkoista referenssi- eli vertailuääntä. Se on huomattavasti yleisempi muusikoilla, jotka ovat aloittaneet musiikin soittamisen alle neljävuotiaina verrattuna niihin, jotka aloittivat yli yhdeksänvuotiaina (Baharloo ym. 1998.). Kyky on myös selvästi yleisempi tapauksissa, joissa lähisukulaisella on myös absoluuttinen sävelkorva (emt.). Kyky on siis selvästi perinnöllinen, mutta tarvitsee puhkeamiskatalyytikseen varhain aloitetun musiikin harrastamisen. Amusia taas on todettu noin 4 %:lla ihmisistä (Stewart 2006, Peretz ym. 2007). Ilmiön omaavat henkilöt eivät erota sävelkorkeuksia toisistaan ja heidän kykynsä erottaa eri melodioita toisistaan sävelkorkeustiedon perusteella on heikko (Stewart & Walsh 2002). Sävelkorkeuden erottelukyvyn puutetta ei pysty selittämään kuulon, musiikkiin käytetyn ajan, muistin tai koulutuksen perusteella. Ominaisuus on synnynnäinen, ja se esiintyy yli kymmenen kertaa useammin amusiasta kärsivien lähisukulaisilla (Peretz ym. 2007). Tämä todistaa vahvasti musikaalisuuden biologisen taustan puolesta. Amusiaa ei pidä sekoittaa laulutaidottomuuteen, joka ilmenee huomattavasti suuremmalla osalla ihmisistä (Stewart & Walsh 2002).

Musiikin vaikutusta ja musikaalisuutta on tutkittu niin ihmisillä kuin eläimillä. Musikaalisuustutkimuksia on tehty mm. aivotutkimusten (esim. Gaser & Schlaug 2003) ja kaksostutkimusten (esim. Coon & Carey 1988) yhteydessä. Myös kuurojen musikaalisuutta on tutkittu (Karma 1994). Musikaalisuuden perinnöllisyydestä ja ympäristötekijöiden vaikutuksesta on ollut myös keskustelua. Ne ovat kuitenkin keskittyneet usein esim. kuuluisien säveltäjien sukupuiden tarkasteluun. Sen sijaan laajoja geenitutkimuksia ei musikaalisuudesta ole aiemmin juurikaan tehty.

2.1 Aiemmat musikaalisuuden perinnöllisyystutkimukset

Musikaalisuuden perinnöllisyyttä on aiemmin tarkasteltu erilaisilla sukulais- ja erityisesti kaksostutkimuksilla. Vahvoja todisteita perinnöllisyyden puolesta onkin saatu (mm. Coon & Carey 1988). Heidän kaksostutkimuksessaan tutkittiin musiikillisia kykyjä viiden eri muuttujan avulla. Tulosten heritabiliteetit olivat positiivisia ja tilastollisesti merkitseviä. Ainoastaan kiinnostus musiikkiin ei selittynyt pääasiallisesti perimällä vaan

ympäristötekijöillä (emt.). Miehillä geneettiset vaikutukset olivat suurempia kuin naisilla. Korrelaatiot samasta alkioista syntyneiden kaksosten välillä olivat korkeammat kuin eri alkioista syntyneiden kaksosten, tosin myös jälkimmäisillä korrelaatiot olivat tilastollisesti merkitseviä.

Myös synnynnäistä musiikillista lahjakkuutta on tutkittu jonkin verran. (mm. Howe ym. 1998.) Tutkimustulokset ovat olleet ristiriitaisia. Sekä asiaa puoltavia että vastustavia tuloksia on saatu, jopa saman tutkimuksen sisällä. Esim. Howen tutkimusryhmän tutkimuksissa (1998) harjoittelulla huomattiin olevan selvä positiivinen vaikutus tutkittuihin musikaalisuutta mittaaviin tekijöihin. Kuitenkin yksilölliset erot joissakin erikoistaidoissa vaikuttivat olevan ainakin osittain synnynnäisiä. Testattuja väitteitä esim. musiikillisten lahjakkuuksien hyvin varhaisesta tunnistettavuudesta ei kuitenkaan pystytty todistamaan.

Musikaalisuuden perinnöllisyyden mittaamisen ongelmallisuus on tuotu myös tutkimuksissa esille (Karma 1986, s. 53–55). Musikaalisten vanhempien lapset ovat useammin musikaalisia kuin muiden lapset. Tähän voi olla syynä perintötekijöiden ohella virikkeellisempi kasvuympäristö. Karma (1986) katsoo todisteiden musikaalisuuden perinnöllisyydestä näkyvän selvemmin ns. poikkeustapauksissa, jossa lahjakkuus hyppää sukupolven yli puhjeten täysin virikkeettömässä ympäristössä.

2.2 *Musiikin aivotutkimukset*

Musiikin vaikutusta ihmisen aivoihin on tutkittu paljon. Erilaisilla kuvantamistutkimuksilla on saatu paljon tietoa musiikin vaikutuksesta aivojen rakenteisiin ja toimintaan (Gaser & Schlaug 2003). Nämä tutkimustulokset viittaavat siihen, että musiikin harrastaminen muokkaa aivojen rakenteita ja aineenvaihduntaa. Musiikin kanssa paljon tekemisissä oleminen vaikuttaa aivojen harmaan aineen alueen kokoon positiivisesti kuuloa, motorisia ominaisuuksia ja avaruudellista hahmottamista koskevilla alueilla. Tutkimuksissa on osoitettu, että henkilöillä, jotka eivät ole musiikin kanssa tekemisissä alue on pienempi kuin harrastelijamuusikoilla. Musiikin ammattilaisilla alue on vielä tätäkin suurempi. (emt.) Aivotutkimuksissa on myös osoitettu miellyttävän musiikin tuottavan aivoihin mm. dopamiinia ja endorfiinia aiheuttaen hyvän olon tunteen (Boso ym. 2006)

2.3 *Musiikin lääketieteelliset vaikutukset*

Musiikin parantavasta vaikutuksesta erilaisiin tauteihin on tehty useita tutkimuksia. (esim. Chanda & Levitin 2013). Myös esim. musiikkiterapian parantavaa vaikutusta levottomuuteen on tutkittu (Cassileth ym. 2003). Meta-analyyseissä musiikkiterapialla on todettu olevan kohtalainen vaikutus mm. kivun ja oireiden hallinnassa erilaisista syistä sairaalassa olleisiin aikuisiin potilaisiin (Cole ym. 2012). Musiikkiterapialla on osoitettu olevan parantava vaikutus moniin neurologisiin ja psykiatrisiin ongelmiin (Boso ym. 2006). Jopa pitkäaikaisia vaikutuksia esim. musiikin vaikutusta aivoinfarktin jälkeen on tutkittu jonkin verran (Särkämö ym. 2008). Säännöllinen musiikin kuuntelu aivoinfarktin jälkeen edisti useiden kognitiivisten taitojen, kuten sanallisen muistin ja keskittymiskyvyn, paranemista sekä vähensi hämmennyttä olotilaa huomattavasti paremmin kuin verrokkiryhmien käyttämät terapiamuodot (emt.). Mittaukset tehtiin heti infarktin jälkeen sekä kolmen ja kuuden kuukauden päästä tapahtuneesta. Infarktin jälkeen tehdyissä mittauksissa eroja ei löytynyt, mutta kahdessa jälkimmäisessä erot olivat tilastollisesti merkitseviä. Musiikin parantava vaikutus näytti siis selvältä.

Musiikin kuuntelemisen ja hyräilemisen on todettu aiheuttavan mielihyvää (Dunbar 2004). Sen syynä on pidetty aivojen dopamiinin erityksen lisääntymistä (Salimpoor ym. 2011). Hyräilyn tuottamaa mielihyvää on verrattu monilla eläimillä havaittuun turvallisuuden osoituksena käytettyyn hyminään. Sen vastakohtana voi pitää vaaraa tai uhkaa tarkoittavaa täydellistä hiljaisuutta (Jordania 2009).

2.4 *Harrastaminen ja muut ilmiöt*

Myös musiikin harrastamisen vaikutuksia on testattu paljon. Eri testeillä ja kokeilla on pystytty mm. osoittamaan, että vähintään kolme vuotta jotain instrumenttia soittaneet lapset pärjäsivät paremmin testeissä, joissa testattiin mm. melodioden erottamiskykyä ja käsien motoriikkaa. (Forgeard ym. 2008, s. 5) Samassa raportissa huomataan musiikkia harrastaneiden pärjäävän paremmin myös monissa muissa taidoissa. Jopa tuloksia korkeammasta älykkyysosamäärästä musikaalisten keskuudessa on esitetty (emt.). Toisaalta suuret harjoittelumäärät saattavat kertoa myös hyvästä keskittymiskyvystä, jonka takia lapsi oppii myös musiikkiin liittymättömiä asioita muita paremmin. Forgeardin (2008) tutkimuksen mukaan murrosikään tultaessa erot motoriikkatesteissä usein tasoit-

tuivat. Kuitenkin musiikkikoulutuksen on osoitettu nostavan ainakin hetkellisesti lasten pärjäämistä älykkyystestissä (Schellenberg 2004).

Musikaalisuutta on testattu myös kuuroilla erilaisilla visuaalisilla versioilla musikaalisuustesteistä (Karma 1994 s. 24–7). Kokeissa äänen kesto korvattiin ruudulle ilmestyvän neliön kestonä ja taajuus neliön eri koolla. Kokeessa käytettiin vain kahta erikokoista neliötä ja äänenkorkeutta. Visuaalisen testin tulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin kuulevilla. Monimutkaiset melodis-rytmiset sävelkulut osoittautuivat vaikeiksi myös kuurojen joukossa.

3. Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus

Helsingin yliopiston Lääketieteellisen genetiikan osasto aloitti valtakunnallisen tutkimuksen geenien vaikutuksesta ihmisen musikaalisuuteen vuonna 2003 (Pulli ym. 2008). Tutkimuksen tarkoituksena on ollut paikantaa ja tunnistaa musikaalisuuteen liittyviä geenimuotoja ihmisen perimässä suurissa suomalaisissa suvuissa. Tutkimus on tullut mahdolliseksi ihmisen geenikartan valmistumisen vuonna 2003 myötä (Mungall ym. 2003). Ihmisen perimä on kooltaan noin 3×10^9 emäsparia, ja geenien määrä on 20 000–25 000 (Collins 2004).

Alustavassa tutkimuksessa löytyi useita perimän alueita, joilla saattaa esiintyä musikaalisuuteen liittyviä geenejä (Pulli ym. 2008). Ensimmäisissä perimän haravointitutkimuksissa paras musikaalisuuteen liittyvä kytkentäpaikka pystyttiin määrittämään kromosomin 4 pitkään käsivarteeseen (4q22). Suomalaisen tutkimuksen lisäksi musikaalisuuden geenipaikkoja on analysoitu eteläkorealaisessa tutkimuksessa, jossa tutkittiin mongolialaisten musikaalisuutta (Park ym. 2012). Korealais-tutkimuksessa tutkittiin yhteensä 1008 yksilöä 73 mongolialaisesta suvusta. Tämän tutkimuksen paras kytkentäalue oli hyvin lähellä suomalaisen tutkimuksen tuloksia. Musikaalisuudelle altistavia geenejä ei kuitenkaan vielä tarkalleen tiedetä. Oman haasteensa tutkimukseen tuo jo pelkästään musikaalisuuden määrittelyn monimuotoisuus.

Ihmisen musiikillisen lahjakkuuden ilmeneminen aiheutuu geeniperimän lisäksi ympäristötekijöistä. Tämä pyrittiin myös huomioimaan Lääketieteellisen genetiikan osaston tutkimuksessa sitä varten suunnitellulla kyselylomakkeella. Tutkimukseen haettiin mahdollisimman suuria sukuja, jotta geenien vaikutukset saataisiin esille.

Vastaajat osallistuivat musikaalisuustesteihin, vastasivat kyselylomakkeeseen ja antoivat DNA-näytteensä geenianalyyseja varten. Näin pystyttiin tutkimaan sekä geeniperimän että ympäristötekijöiden vaikutuksia. Tutkimusaineisto kerättiin pääosin kolmessa suuressa erässä.

3.1 *Tutkimusprojektin tarkoitus*

Koko tutkimusprojektin yhtenä päätarkoituksena oli tunnistaa ihmisen musikaalisuuteen vaikuttavia geenejä. DNA-näytteitä analysoimalla pystyttiin erityisesti musikaalisuustestien tulosten avulla määrittämään geenipaikkoja. Kuitenkaan geeniperimä ei määrää ainoana tekijänä ihmisen musikaalisuuden ilmenemistä. Kyselylomakkeen avulla pyrittiin selvittämään ympäristötekijöiden, kuten harjoittelun, musiikin kuuntelun ja musiikkikoulutuksen, vaikutusta. Tutkimuksen avulla haluttiin myös selvittää suomalaisten musikaalisuutta ja sen ilmenemistä yleensä. Kiinnostuksen kohteena oli mm. mitkä tekijät vaikuttavat ammattimuusikoksi päätymiseen. Onko ammattimuusikoiden ja muiden välillä havaittavissa eroa esim. musiikin harjoittelu- ja kuuntelumäärissä, musikaalisuustesteissä pärjäämisessä tai musiikillisessa luovuudessa. Musiikillisen luovuuden ilmenemisen syiden ja seurausten vaikutukset haluttiin tutkia monipuolisesti. Tutkimuksessa luovuuden mittareina käytettiin säveltämistä, sovittamista ja musiikin improvisointia. Tavoitteena oli kumota tai saada tukea musikaalisuuden kehittymiseen liittyviä väitteitä, koska niitä ei ole juuri tilastollisesti testattu. Lisäksi kiinnostuksen kohteena oli löytää mahdollisia erilaisia musikaalisuuden osa-alueita ja mahdollisesti tarkastella niitä myöhemmin DNA-analyysien avulla.

3.2 *Tutkimuksen osa-alueet*

Tutkimus koostui musikaalisuustesteistä ja kyselylomakkeesta (Liite B). Lisäksi yli 12-vuotiailta otettiin vapaaehtoinen näyte DNA-tutkimuksia varten. Osa kokeen osallistujista teki vain yhden osa-alueen kokeesta. Jotkin tutkimuskysymykset vaativat tarkentavaa tietoa, jota varten tehtiin tarkentava kyselylomake, joka valmistui toukokuussa 2013 (Liite C1). Se on esitelty tarkemmin luvussa 4.

Musikaalisuustutkimuksen aineisto sisältää kyselylomakkeilla kerätyn datan, musikaalisuustestien tulokset ja DNA-näytteet. Tutkimus tehtiin poikkileikkaustutkimuksena keräten isojen sukujen ja perheiden musikaalisuustestien tulokset ja musiikin harrastamiseen liittyvät tiedot tietyllä ajanhetkellä. Osallistujat valikoituivat vapaaehtoisesti mu-

kaan tutkimukseen. Aineisto kerättiin pääasiallisesti kolmessa eri erässä. Ensimmäinen suuri aineiston osa kerättiin pääosin Professori Kai Karman toimesta vuonna 2003 pyytämällä Sibelius-Akatemiassa opiskelevien tai opiskelleiden perheitä mukaan tutkimukseen. Mukaan tuli 343 ihmistä yhdeksästätoista suvusta (Ukkola 2009, s. 2), joista useissa ammattimuusikoiden suhteellinen osuus oli huomattavasti suurempi kuin suomalaisissa keskimäärin (Vänttinen 2013). Toisen suuren osajoukon keräsi MuT Pirre Raijas Joensuussa, Kuopiossa, Iisalmessa ja muualla Itä-Suomessa vuonna 2009. Tässä vaiheessa tutkimukseen haettiin osallistujia mm. Karjalainen-lehdessä olleella ilmoituksella. Viimeinen suuri osajoukko kerättiin Heureka tiedekeskuksessa järjestetyissä yleisötilaisuuksissa kolmena eri päivänä syksyllä 2010. Tapahtuma oli avoin kaikille. Siitä kerrottiin mm. Heureka (2010) kotisivuilla, Ylen Aamu-TV:ssä, Länsiväylä-lehdessä ja Helsingin Sanomissa. Lisäksi eri musiikkikouluissa ja -opistoissa tapahtumaa mainostettiin etukäteen ilmoituksilla. Kolmen suuren aineistonkeräystapahtuman lisäksi tutkimukseen osallistui joidenkin tutkimusprojektiin kuuluvien tutkijoiden sukuja. Aineistoon pyrittiin saamaan mahdollisimman suuria sukuja geenien oletetun määrän ja ympäristötekijöiden monimuotoisuuden minimoimiseksi. Kuitenkin myös pieniä perheitä otettiin mukaan tutkimukseen. Leimallista tutkimukselle oli, että siihen hakeutui tavallista enemmän musiikin ammattilaisia tai muuten musiikkia aktiivisesti harrastavia.

3.2.1 Musikaalisuustestit

Musikaalisuutta mitattiin kolmella eri musikaalisuustestillä: Kai Karman musikaalisuustestillä (KMT) eli auditiivisen strukturointikyvyn testillä, Seashoren sävelkorkeuden erottelukyvyn testillä (SP) ja Seashoren sävelen keston erottelutestillä (ST).

Tutkimuksessa käytetyt musikaalisuustestit pyrkivät testaamaan kokelaan primaaria musikaalisuutta eli musiikillista peruskykyä, joten harjoittelun ja musiikillisen koulutuksen ei pitäisi vaikuttaa testin tuloksiin. Testit ovat ns. kykytestejä ja eroavat saavutustesteistä, joissa mitataan opitun asian osaamista. (Karma 1986.) Myöskään kokeen uusimisen ei pitäisi tuottaa parempia tuloksia. Testauksessa on osoitettu, että harjoittelun vaikutus testipisteisiin on minimaalinen (Karma 2007). Kaikki tutkimuksessa käytetyt testit ovat reseptiivisiä eli passiivisia testejä. Niissä oikea vastaus valitaan ennakoon määritetyistä vaihtoehdoista (Lotti 1988, s. 36). Kaikissa kolmessa käytetyissä testissä vaihtoehtoja oli kaksi, joista toinen oli oikein.

Karman testi

Karman testiä käytetään Suomessa joidenkin musiikkiopistojen pääsykokeissa. Testin on sanottu testaavan musiikillista taitoa avaruudellisen hahmotuskyvyn näkökulmasta (Shuter-Dyson & Gabriel 1981, s. 90). Karma (1986 s. 50–51) itsekin pitää musikaalisuuden tärkeänä osana musiikin rakenteiden hahmotuskykyä. Hän esittää, että toiset pystyvät määrittämään kuulon avulla suuria kokonaisuuksia, toiset vain erillisiä ääniä. Tätä kykyä pyritäänkin mittaamaan KMT-testillä. Testissä soitetaan kolme kertaa peräkkäin melodis-rytmisen sävelkulku, jonka jälkeen soitetaan vielä neljäs näyte, joka on joko sama tai eroaa aiemmin kuulluista näytteistä. Yhteensä Karman testissä on neljäkymmentä tunnistustehtävää (Ukkola-Vuoti 2013, s. 50).

Seashoren testit

Kahtena muuna testinä käytettävät Carl Seashoren kehittämät testit musiikin taajuudelle (SP) ja kestolle (ST) ovat kansainvälisestikin hyvin käytettyjä. Vuonna 1919 julkaistut testit olivat ensimmäisiä musikaalisuuden mittaamiseen tarkoitettuja testejä. Testejä on käytetty erityisesti USA:ssa koululaisten musikaalisuuden arvioinnissa.

SP-testissä soitetaan peräkkäin kaksi ääntä. Vastaajan pitää kertoa oliko jälkimmäinen ääni matalampi vai korkeampi kuin ensimmäinen ääni. Kokeen edetessä ääniparien taajuuksien ero pienenee ollen kokeen viimeisessä vaiheessa enää 0,4 %:a ensimmäisen äänen taajuudesta. (McCarthy 1984.) Taajuuserojen pienuutta on kritisoitu siitä, että ne mittaavat fysiologisia ominaisuuksia, kuten kuuloaistin tarkkuutta, eivätkä musikaalisuutta (Karma 1986, s. 62). Myös testissä käytetyt termit ”korkea” ja ”matala” voivat olla vieraita erityisesti lapsille, jotka eivät ole musiikinteorian kanssa tekemisissä (emt., s. 62). Testin toistamismahdollisuutta on myös kritisoitu ja erilaisia huijaustekniikoita esitelty (McCarthy 1984).

ST-testissä taas arvioidaan äänen kestoa. Soitetuista äänipareista pitää arvioida oliko jälkimmäinen ääni pidempi vai lyhyempi kuin ensimmäinen. Seashoren testeissä soitettavien ääniparien määrä on vaihdellut eri aikoina. Nykyisin se on vakiintunut kummasakin testissä viiteenkymmeneen pariin. Tätä määrää käytettiin myös tässä tutkimuksessa.

Testien vähimmäispisteet ja testit keskeyttäneiden huomioiminen

Musikaalisuustestien täysin satunnaisesti ns. arpomalla täytetyn lomakkeen pisteiden odotusarvo on puolet maksimipisteistä. Tämä määritettiin pisteiden kirjaamisvaiheessa kokeen minimipistemääräksi. Näin ollen kaikille alle puolet pisteistä saaneille merkittiin pistemääräksi minimipistemäärä. Suurimmat syyt ratkaisuun olivat ääripäiden vaikutuksen minimoiminen geenitarkasteluissa ja se, että osan testin keskeyttäneiden tuloksista pystyi näin ottamaan tutkimukseen mukaan. Jälkimmäistä perustetta käytettiin vain tapauksissa, jossa saatujen keskeneräisten vastausten perusteella nähtiin, että vastaaja ei olisi pärjännyt testissä. Hyvin testin aloittaneet ja sitten keskeyttäneet jätettiin kerätyn datan ulkopuolelle.

Vaikka vähimmäispistemäärän asettamiselle oli selvät perusteensa, on huomioitava, että se vääristää hieman pistejakaumia – erityisesti testeissä huonosti pärjänneiden osalta. Vääristymä kertautuu kolmen musikaalisuustestin painotettuna summana käytetyn COMB-yhteispistemäärässä, jossa enimmäispistemäärä on 150. Yhteispisteiden odotusarvo on 79,4 (75:n sijaan) ja todennäköisyys saada testistä arvaamalla yli puolet pisteistä 82,6 %. Kuitenkin yksittäisissä testeissä vaikutus vastaajien pisteisiin oli käytännössä hyvin minimaalinen, koska alle odotusarvon olleita pistemääriä oli todella vähän. Keskityn tulososiossa vain yksittäisten testien pistemäärien erillisiin tarkasteluihin, en kaikkien testien yhteispistemäärään.

3.2.2 Kyselylomake

Tutkimuksen yhtenä osana oli täytettävä Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus -lomake (Liite B). Kysely kehitettiin vuonna 2008 ja sen pääsuunnittelijana toimi MuT Pirre Raijas.

Kyselylomakkeen avulla pyrittiin selvittämään ympäristötekijöiden vaikutusta musikaalisuuden ilmenemisessä käytännössä. Vastaajan henkilötietojen lisäksi tiedusteltiin mm. musiikillista koulutusta, musiikin aktiiviset ja passiiviset kuuntelumäärät läpi elämän, musiikin harrastuneisuutta ja harjoittelun määrää, musiikillisen luovuuden ilmenemistä, syitä musiikin harrastamiseen sekä erilaisia esiintymiseen liittyviä asioita. Lisäksi vastaaja arvioi oman musikaalisuutensa tason.

Lomake lähetettiin kaikille musikaalisuustesteihin osallistuneille tai DNA-näytteen antaneille. Lisäksi lomake lähetettiin kokeisiin osallistuneiden osallistumishalukkuuden ilmaiseille sukulaisille. Kyselylomakkeen pystyi täyttämään joko sähköisenä tai paperiversiona.

3.2.3 DNA-näyte

DNA-näytteet kerättiin kaikilta yli 12-vuotiailta siihen luvan antaneilta. Siitä analysoitiin koko perimän kattava geenimerkkipaneeli, joka sisältää 730 000 geenimerkkiä. Näytettä ei voitu ottaa nuoremmilta, sillä vain yli 12-vuotiailla on lupa antaa DNA-näyte molekulaarisia geenianalyysseja varten (Pulli ym. 2008). Näytteen antoi yhteensä 792 tutkimukseen osallistunutta eli yli 92 % musikaalisuustesteihin osallistuneista yli 12-vuotiaista. En käsittele tai analysoi DNA-näytteiden tuloksia tutkielmassani.

4. Uusi tarkentava kyselylomake

Tutkimusta varten tehdyn aiemman kyselylomakkeen (Liite B) avulla saatiin paljon hyödyllistä ja mielenkiintoista tietoa suomalaisten musikaalisuudesta ja ympäristötekijöiden vaikutuksesta siihen. Analysointivaiheessa huomattiin kuitenkin joitakin puutteita ja tarkennusta vaativia seikkoja. Lisäksi ensimmäisen kyselyn tulosten perusteella huomattiin joitakin musiikillisia ominaisuuksia, kuten luovuus, joita haluttiin tutkia tarkemmin.

Hyvin tehty kyselylomake on kyselytutkimuksen tärkeimpiä osatekijöitä yhdessä otanta-asetelman kanssa. Vastauksien perusteella on tehtävä kaikki johtopäätökset ja analyysit. Niinpä onkin erittäin tärkeää, että kysymykset ovat sisällöllisesti mielekkäitä ja niitä pystyy analysoimaan tilastollisesti. (Vehkalahti 2008, s. 20.)

Lomaketta tehtäessä on tärkeää miettiä sen pituutta sekä kysymysten ymmärrettävyyttä ja yksiselitteisyyttä. Kysely on aina hyvä testata ennakkoon. Kysymysten mahdolliset jatkokäsittelymahdollisuudet on myös hyvä miettiä etukäteen. Erilaisia ohjeita kyselylomakkeiden teosta löytyy paljon (esim. Laaksonen 2013). Yhdeksi hyväksi ohjeeksi osoittautui Laaksosen (2013, s. 21–22) seitsemän peruskysymystä lomakkeen tekoa varten. Kysymyksiä laadittaessa on mietittävä, voiko kysymys antaa vastauksia tutkimusongelmaan, ja tuoko jokainen kysymys hyödyllistä lisäinformaatiota. Erittäin tärkeää on, että vastaaja ymmärtää kysymyksen kuten tutkija on sen tarkoittanut. Lisäksi on

mietittävä onko vastaajalla tarpeeksi tietoa asiasta, johon hänen pitää vastata. Liian tungettelevia kysymyksiä pitää myös välttää. Tärkeää on myös miettiä kysytäänkö kaikkia kysymyksiä jokaiselta vastaajalta. Tulosten luotettavuuden tarkastelun kannalta olisi myös hyvä miettiä, onko mahdollista muuta tietoa saatavilla, jonka avulla vastauksia pystyisi analysoimaan.

Kysymysten ja kysymysosioiden on syytä olla ”selkeitä, ytimekkäitä ja ymmärrettäviä” (Vehkalahti 2008, s. 23). Kyselyä varten pitäisi olla myös selvillä, mitkä ovat ne ilmiön ulottuvuudet, joista ollaan kiinnostuneita (emt.). Musikaalisuustutkimuksessani nämä ovat musikaalisuuden eri piirteet ja tutkimuksen kannalta kiinnostavat asiat: musiikillinen toiminta ja sen ammattimaisuus, lapsuuden ympäristötekijät, musiikillinen luovuus, musiikin kuuntelu ja musikaalisuustesteissä pärjääminen. Jälkimmäistä ilmiötä mitattiin musikaalisuustesteillä ja muita kyselylomakkeessa olleilla useilla tarkentavilla kysymyksillä, joiden avulla ulottuvuuksien ominaisuudet tulivat näkyviin. Lisäksi taustatutkimusta varten on lomakkeeseen lisätty monia peruskysymyksiä, kuten vastaajan käti-syys.

Uusi tarkentava lomake valmistui toukokuun puolivälissä vuonna 2013. Se tehtiin Helsingin yliopiston tarjoaman E-lomakepalvelun kautta. Valintaa puolsi palvelun luotettavuus ja hyvät aiemmat kokemukset kyseisen palvelun lomakkeista. Myös aiemman kyselylomakkeen verkkoversio oli tehty käyttäen kyseistä lomakepalvelua. Lomake löytyy liitteestä C1. Siitä käytetään jatkossa nimityksiä uusi lomake, tarkentava lomake tai täydentävä lomake.

Uudessa lomakkeessa oli muutama lähes samanlainen kysymys tai väittämä kuin ensimmäisessä kyselylomakkeessa. Näihin oli kuitenkin lisätty useampia vastausvaihtoehtoja. Varsinkin asennetyypisissä kysymyksissä kaksiportainen kyllä-ei-vaihtoehto ei usein ole riittävä, vaan on hyvä käyttää järjestysasteikollista skaalaa (Laaksonen 2013, s. 25). Vastausvaihtoehtojen määrän kasvattaminen useissa kysymyksissä myös selventää asiaa sekä vastaajalle että tutkijalle. Vastausvaihtoehtojen määrän kasvattamisen lisäksi kysymykseen lisättiin vaihtoehto ”en osaa sanoa”. Näin vastaaja, jolla ei ole kysytystä asiasta tietoa tai mielipidettä, pystyi kuitenkin osoittamaan lukeneensa kysymyksen. Lomakkeeseen lisättiin myös vastausten tarkentamiseen tarkoitettuja avoimia kenttiä.

4.1 *Tarkentavan lomakkeen kysymykset*

Käyn seuraavaksi läpi uuden kyselylomakkeen sisällön. Perustelen siihen tulleet kysymykset ja niiden järjestyksen.

Kysymysten järjestys

Lomakkeen suunnittelussa kysymysten järjestys on tärkeää. Vastaaaja pitää saada sisälle tutkimukseen. Ensimmäisten kysymysten pitäisi olla tutkimukseen aiheeseen olennaisesti liittyviä, mielenkiintoisia ja helposti vastattavia (Laaksonen 2013, s. 23). Lisäksi ensimmäisten kysymysten on syytä olla suunnattu kaikille vastaajille. Uuden lomakkeen alussa kysyttiin vastaajan taustatiedot. Taustatiedot kysytään yleensä joko lomakkeen alussa tai lopussa. Erityisesti herkkien henkilötietokysymysten, kuten tulojen tai syntymäajan, sijoittamisesta kyselyn loppupuolelle on esitetty puoltavia argumentteja (emt. s. 23). Kuitenkin tässä tapauksessa oli erityisen tärkeää tietää kuka kyselyyn vastasi, koska vastaukset yhdistettiin aiemmalta lomakkeella saatuihin tietoihin. Näin kyselyn mahdollisesti keskeyttäneiltä saataisiin ainakin jotain lisätietoa. Henkilötietojen puuttuessa vastauksia ei olisi voitu käytännössä käyttää. Lisäksi taustatiedot olivat helppoja vastata, isovanhempien synnyinseutuja lukuun ottamatta, eikä liian herkiksi laskettavia tietoja, kuten tuloja tai henkilötunnusta, kysytty.

Taustakysymykset

Tutkimustulosten yleistettävyyden kannalta on tärkeää, että peruskysymyksiä on riittävästi. Alkuperäisessä kyselylomakkeessa kysyttiin useimmat perustiedot osoitteesta syntymävuoteen. Uuteen kyselylomakkeeseen on lisätty kysymykset isovanhempien kotiseuduista ja vastaajan yleisestä koulutustasosta. Tarkemmat maantieteelliset tiedot sukujen kotiseuduista ovat olennaisia varsinkin geenitarkastelun perusteella. Niiden avulla voidaan tutkia onko eri puolilla Suomea erilaisia musikaalisuuteen liittyviä genejää. Lisäksi taustatiedoissa on kysytty vastaajan koulutustaso kuusiportaisella asteikolla, jotta voidaan tarkastella näkykö yleisen kouluttautumisen ja musikaalisuustestien korkeiden pisteiden välillä yhteyttä. Toisaalta monet muusikot ovat saattaneet jättää koulut pakollisen oppivelvollisuuden suorittamisen jälkeen ja keskittyneet vain musiikkiin.

Yleiset kysymykset

Varsinaisen kysymysosion aloitti osio nimeltä *Yleiset kysymykset*. Osion avulla oli tarkoitus kerätä analyysien kannalta olennaisia tietoja vastaajien biologisista ja musiikillisista perusominaisuuksista. Kysymykset sopivat hyvin lomakkeen alkuun, koska ne olivat kaikille suunnattuja eikä niihin vastaaminen vaatinut musiikkiin liittyviä erityistietoja. Lisäksi ne poikkesivat aikaisemman kyselylomakkeen kysymyksistä. Näin vastaajalle ei tullut tunnetta, että hän on jo vastannut vastaaviin kysymyksiin. Osio sisälsi neljä uutta kysymystä, joissa kysyttiin vastaajan kätisyyttä (oikea-, vasen- vai molempikätinen), sitä oliko hän saanut minkäänlaista musiikin opetusta koulussa sekä sitä koki ko vastaaja omaavansa absoluuttisen sävelkorvan tai sävelten tunnistamiseen liittyvää synestesiaa. Lisäksi vastaaja sai kuvailla mahdollisen synestesiansa ilmenemismuotoja.

Vasenkätisten on osoitettu pärjäävän oikeakätisiä paremmin tietyissä musikaalisuustesteissä (Hassler ym. 1985). Asia haluttiin tutkia myös tässä tutkimuksessa käytettyjen musikaalisuustestien osalta. Vaikka musikaalisuustestien pitäisi kuvata primaareja eli synnynnäisiä ominaisuuksia, oli ensimmäisen kysymyslomakkeen perusteella saatu selviä viitteitä, että monet ympäristötekijät vaikuttivat myös pärjäämiseen testeissä. Yksi musikaalisuustesteissä pärjäämistä heikentävä tekijä saattoi olla se, ettei osallistuja ollut saanut minkäänlaista musiikkiopetusta koulussa. Asia huomioitiin koulun perusmusiikkiopetusta koskevalla kysymyksellä. Absoluuttinen sävelkorva ja synestesia ovat kiinnostavia kysymyksiä erityisesti geenitarkastelun ja perinnöllisyyden kannalta. Synestesia on terminä tuntemattomampi. Tämän takia se selitettiin kysymyksen yhteydessä. Synestesiaa on todettu esiintyvän noin neljällä prosentilla ihmisistä (Simner ym. 2006, s. 5).

Musiikin harrastaminen kotona

Toisena kysymysosiona oli *Musiikin harrastaminen kotona*. Tässä osiossa kysyttiin tarkentavia kysymyksiä musisoinnista ja laulamisesta lapsena erityisesti kotioloissa. Myös vanhempien musiikin harrastamista tiedusteltiin. Kysymyksiin vastattiin jäsytysasteikollisilla vastauksilla, joilla ilmaistiin tapahtuman säännöllisyyttä tai määrää.

Jo vastasyntyneiden on todettu erottavan taajuuseroja (Perani ym. 2010). Vanhemman laulaminen vastasyntyneelle ja pienelle lapselle voikin toimia katalyyttina piilevän ominaisuuden laukaisemiseen ts. se voi olla yksi potentiaalinen laukaiseva tekijä myöhem-

mässä musikaalisuuden ilmenemisessä. Näin lapsuuteen liittyvät kysymykset voivat paljastaa paljon musiikillisista ympäristötekijöistä.

Musiikillinen koulutus ja syyt opiskelun aloittamiseen

Musiikillinen koulutus kysyttiin varsin kattavasti jo vanhassa lomakkeessa. Avoimina kenttinä kysytyt kysymykset tekivät kuitenkin datan analysoinnista haastavaa. Musiikillisen koulutuksen kysymykset kysyttiin uudessa lomakkeessa soitinryhmälähtöisesti. Sähköisen lomakkeen kysymykset sisälsivät riippuvuuksia niin, että kysymysvalikot aukesivat ainoastaan niille, joita kysymykset koskivat. Soittamiseen liittyvät tarkentavat kysymysvalikot tulivat esiin vain, jos vastaaja ilmoitti käyneensä edes kerran soitto-, laulu- tai musiikinteoriatunnilla tai harjoitelleensa mitä tahansa edellä mainittua alaa itsenäisesti. Lisäksi tarkentavat soitin- ja lauluvalikot aukesivat vain niitä harrastaneille. Soittimet oli jaettu jo alkuvaiheessa kuuteen eri ryhmää: kosketinsoittimiin, jousisoittimiin, muihin kielisoittimiin, puhaltimiin, lyömäsoittimiin ja muihin soittimiin. Lisäksi kysyttiin laulamisen ja musiikinteorian opiskelusta. Vaihtoehdoissa huomioitiin myös itsenäinen opiskelu. Myöntävällä vastauksella jokaisesta soitinryhmästä avautuivat omat kysymyspatteristot, joissa kysyttiin tarkempia kysymyksiä harrastamisesta – erityisesti opiskelupaikoista, tavoitteista ja motivaatiosta. Tarkentavien kysymyksien avulla yritettiin selvittää esim. näkykö vastaajan tavoitteellisuus musikaalisuustestien tuloksissa tai saavutetussa musiikillisen koulutuksen luokassa. Osiot sisälsivät faktapohjaisten kysymysten, kuten soittamisen aloitustien ja opiskelupaikkojen, lisäksi myös paljon subjektiivisia kysymyksiä, kuten oppiko vastaaja mielestään harjoittelemansa kappaleet helposti. Näihin kysymyksiin vastattiin kuusiportaisella järjestysasteikollisilla vastauksilla, joiden ääripäinä olivat täysin samaa mieltä ja täysin eri mieltä.

Kaikilta jotain soitinta soittaneilta kysyttiin myös syyt harrastuksen aloittamiseen. Mielienkiintona oli tarkastella ovatko omasta halusta aloittaneet pärjänneet eri tavoin musikaalisuustesteissä tai onko heitä suhteellisesti enemmän ammattimuusikoissa verrattuna vastaajiin, jotka aloittivat soittoharrastuksen vanhempien vaatimuksesta, tai koska kaveritkin soittivat.

Henkilöiltä, jotka eivät olleet koskaan harrastaneet musiikin soittoa, laulua tai musiikinteoriaa, kysyttiin olisivatko he halunneet harrastaa musiikkia. Kysymyksen avulla pystyi

tarkastelemaan oliko halulla harrastaa musiikin soittoa ja menestyksellä musikaalisuustesteissä yhteyttä.

Luovuus

Uuden kysymyslomakkeen suurin lisä oli luovuuskysymyksiin liittyvät tarkentavat kysymykset. Aiemmassa versiossa oli kysytty vain säveltääkö, sovittaako tai improvisoiko vastaaja musiikkia. Musiikillinen luovuus on uudessakin lomakkeessa määritetty näiden kolmen toiminnan mukaan. Mukana on monipuolisella asteikolla kysyttyjä kysymyksiä ja väitteitä harrastuneisuuden määrästä, tiheydestä, ammattimaisuudesta, musiikkilajeista ja kunkin luovuuden alan toteuttamistavoista. Luovuuskysymysten monipuolistamiselle oli monia syitä. Luovuus oli määritelty musikaalisuustutkimuksessa olennaiseksi musiikin toteuttamisen tarvetta kuvaavaksi musikaalisuuden ilmenemisen muodoksi. Lisäksi aiemmasta kyselylomakkeesta tekemieni alustavien monimuuttujamenetelmien analyysien perusteella määrittelyn puolesta oli selkeitä viitteitä: Alkuperäiset luovuusmuuttujat jakautuivat omaksi kokonaisuudekseen. Luovuuskysymysten tarkennuksille on myös tarvetta geenitutkimuksen kannalta mm. mahdollisten luovuuden ja erityisesti musiikillisen luovuuden geenipaikkojen haarukoinnissa. Tämän takia oli olennaista kysyä myös ei-musiikillisesta luovuudesta.

Luovuus-osiossa kaikille suunnattuja kysymyksiä oli vain neljä, joista kolme ensimmäistä käsittelee musiikillista ja neljäs ei-musiikillista luovuutta. Säveltämistä, sovittamista ja improvisointia käsitteleviin kysymyksiin voi vastata vaihtoehdoilla: *Kyllä, Ei, Tein ennen, mutten enää* ja *En osaa sanoa*. Erilaiset lisäkysymysvalikot aukesivat sen mukaan oliko vastaaja aikaisemmin harjoittanut tai harjoittaako hän edelleen jotakin luovuuden alaa. Näin ne tulivat vain niille, joita kysymykset koskevat. Erityisesti lisäkysymykset luovuuden harjoittamisen lopettaneille toivat uutta lisätietoa, joka aiemmassa lomakkeessa ohitettiin tyystin. Jokainen luovuuden ala määriteltiin ennen kysymystä tarkasti. Lisäksi määritelmässä korostettiin harrastusmaista luovuutta, kuten omen laulujen hyräilyä tai suihkussa laulamista. Tällä haluttiin korostaa, että myös ei-ammattimainen luovuus voidaan laskea luovuudeksi. Näillä määrittelyillä haluttiin varmistaa, että mahdollista luovuuden geeniperimää omaavat henkilöt eivät vastaa kieltävästi vain, koska eivät ole opiskelleet musiikillista luovuutta oppilaitoksessa.

Neljäntenä kaikille suunnattuna kysymyksessä tiedusteltiin vastaajan arviota siitä, kuinka luovaksi hän kokee itsensä muun kuin musiikillisen luovuuden osalta. Tämä tieto on olennainen erityisesti luovuuden geenitutkimuksia varten. Muutenkin yleinen luovuus, vaikkei se kohdistuisikaan musiikkiin, antaa kiinnostavan lähtökohdan tutkia luovien ihmisten menestystä esim. musikaalisuustesteissä.

Uudet kysymykset lisäsivät käytettävissä olevien tilastollisten menetelmien määrää. Lisäksi monivalintakysymykset selvensivät myös vastaajalle mitä kysytään.

Säveltämisen, sovittamisen ja improvisoinnin tarkentavissa järjestysasteikollisissa kysymyksissä tiedusteltiin eri luovuuden alojen harrastamisen tiheydestä, ammattimaisuudesta, esittämisestä, työtavoista ja musiikkityyleistä. Kullakin alalla oli omat lisäkysymyksensä niitä harjoittaville. Tarkentavat kysymykset antoivat mahdollisuuden jakaa vastaajat eritasoisten harrastajien välisiin ryhmiin. Muuttujien tietoja on tarkoitus käyttää hyväksi myös myöhemmissä geenitarkasteluissa.

Musiikin kuuntelu

Musiikin kuuntelun syitä koskevat kysymykset ovat luovuuden tarkentavien kysymysten ohella lomakkeen ainoita lähes puhtaasti subjektiivisia näkökohtia koskevia kysymyksiä. Ne ovat myös kysymyksiä, joiden paikkansapitävyys voi muuttua nopeastikin (Laaksonen 2013, s. 24). Syitä musiikin kuunteluun oli kysytty myös aiemmassa kyselylomakkeessa. Uudessa lomakkeessa mukana olivat edellisellä kerralla olleiden väittämien lisäksi muutama uusi väittämä musiikin tärkeydestä ja häiritsevyydestä. Otsikko oli lyhennetty muodosta ”Miksi kuuntelet musiikkia tai käyt konserteissa?” koskemaan vain musiikin kuuntelua. Näin kysymys selkeytyi ja tuli helpommin ymmärrettävä. Suurin muutos oli, että tällä kertaa väitteisiin vastattiin moniportaisella asteikolla. Aiemmin väittämät oli voinut halutessaan merkitä tai jättää tyhjäksi.

Osiossa kysyttiin syiden lisäksi myös aktiivisen musiikin kuuntelun tiheyttä järjestysasteikollisilla vaihtoehdoilla. Vaihtoehdot olivat päivittäisestä kuuntelusta siihen, ettei kuuntele juuri ollenkaan musiikkia.

Musiikin merkitys

Lomakkeen viimeisessä osiossa kysyttiin mitä musiikki merkitsee vastaajalle. Avoin kysymys oli selkeä lopetus kyselylle. Lisäksi viimeisen kysymyksen, kuten osittain muidenkin tarkentavien avointen kenttien, tarkoitus oli mahdollisesti varmistaa muiden vastausten todenperäisyyttä. Vastaaja, joka ei ollut ilmoittanut harrastavansa laulua, saattoi viimeisessä vastauksessaan kertoa useiden vuosien kuorolaulannastaan. Paljon tilaa sisältäneet kentät antoivat vastaajalle tilaa selventää omia vastauksiaan tutkijalle samalla selventäen niitä ehkä myös itselleen.

4.2 Tarkentavan lomakkeen tietojen keräys

Uuden kyselylomakkeen tavoiteltu vastaajajoukko oli kaikki tutkimuksessa jo mukana olevat henkilöt. Erityisesti tavoitteena oli saada vastaus mahdollisimman monelta DNA-näytteensä luovuttaneelta.

Sähköposti

Kaikille sähköpostiosoitteensa ilmoittaneille lähetettiin viesti, joka sisälsi linkin kyselyyn, lyhyttä motivointia uusien kysymysten tärkeydestä tutkimuksen kannalta, linkit tutkimuksen kotisivulle sekä Liisa Ukkola-Vuotin vastavalmistuneeseen väitöskirjaan (2013). Lisäksi mukana oli liitetiedostona lyhyehkö raportti tutkimuksesta ja aiemmin analysoiduista tuloksista (Liite C3). E-lomake-palvelun tarjoamaa mahdollisuutta lisätä jokaiseen viestiin henkilökohtainen salasana ei käytetty, koska useasta perheestä oli ilmoitettu vain yksi sähköpostiosoite. Lisäksi monia vastaajia ei tavoitettu suoraan sähköpostilla. Sähköpostiviestissä kehoitettiin vastaajia levittämään tietoa uudesta lomakkeesta tutkimuksessa mukana olleille ihmisille, jotka eivät välttämättä olleet saaneet tietoa uudesta kyselystä. Yhteensä 735 tutkimukseen osallistunutta oli ilmoittanut sähköpostiosoitteensa. 130 henkilön kohdalla tuli virheilmoitus virheellisestä sähköpostiosoitteesta.

Tekstiviesti

Kyselystä tiedotettiin myös tekstiviestillä. Tekstiviesti lähetettiin matkapuhelinnumeronsa ilmoittaneille, joiden sähköpostiosoite ei ollut tiedossa tai ei toiminut. Lisäksi tekstiviestitiedotus rajattiin henkilöihin, joiden perheistä kukaan ei ollut vastaanottanut sähköpostia. Yhteensä tekstiviesti lähetettiin 99 henkilölle. Viesti sisälsi lyhyen moti-

voinnin, linkin tutkimukseen sekä mahdollisuuden pyytää lisätietoa tutkimuksesta myös paperimuodossa.

Paperiversio

Kyselylomake oli mahdollista saada myös paperiversiona. Se lähetettiin kaikille sitä joko sähköpostiviestillä tai tekstiviestillä pyytäneille. Lisäksi se lähetettiin kaikille DNA-näytteensä antaneille, joiden sähköpostiosoitteisiin ei saatu yhteyttä sekä vastaajille, joiden perheessä kukaan ei ollut saanut sähköpostiviestiä. Kirjeitä lähetettiin osin samoille henkilöille, joille oli lähetetty tekstiviesti, koska puhelinnumeroiden oikeellisuutta ei ollut pystytty varmistamaan. Kirje lähetettiin yhteensä 183 henkilölle, joiden kaikkien nykyinen osoite oli tarkastettu Väestörekisterikeskuksesta. Yksi kirje palautui, koska vastaanottajaa ei ollut tavoitettu.

Paperiversio oli kysymyssideltään identtinen sähköiseen versioon. Kysymykset oli kuitenkin numeroitu selkeämmin aihepiireittäin. Lomakkeessa oli myös selvästi tarkemmat ohjeet vain osalle vastaajista suunnatuista kysymyksistä; sähköisessä lomakkeessa tietyt kysymykset ilmaantuivat vain tiettyjen vastausten myötä, paperisessa kaikki mahdolliset kysymykset piti olla mukana jokaisessa lomakkeessa. Ohjeistusten avulla vastaajat osasivat ohittaa heille kuulumattomat kysymykset.

Lähetys ja vastaukset

Ensimmäinen sähköpostiviesti uudesta tutkimuslomakkeesta lähetettiin 22.5.2013. Vain vastaamattomille osoitettuja muistutusviestejä lähetettiin kaksi kappaletta: 4. ja 17.6. Muistutusviesteihin ei laitettu mukaan liitetiedostoa, koska sitä pidettiin mahdollisena syynä viestien jäämisestä vastaanottajien sähköpostien suodattimiin. Tekstiviestit lähetettiin 28.5–31.5. välisenä aikana. Paperiversiot lähetettiin kahdessa erässä kesäkuun alussa ja puolivälissä.

Tutkielmaani tulivat mukaan kaikki viimeistään 17.7.2013 saapuneet vastaukset. Vastaajia oli yhteensä 460, joista 452 pystyttiin identifioimaan aiemman lomakkeen vastaajiksi. Kahdeksan henkilön kohdalla vastaaja ei ollut osallistunut tutkimukseen aiemmin, tai tietoja oli mahdoton yhdistää vanhan lomakkeen perusteella saatuihin tietoihin. Nämä henkilöt jätettiin pois jatkotutkimuksista. Kokonaisvastausprosenttia oli vaikea määrittää tarkasti, koska varmoja todisteita siitä, että uusi lomake oli saavuttanut vastaajan,

ei voinut saada. Oletusarvoisesti kysely tavoitti lähes kaikki ensimmäiseen kyselylomakkeeseen vastanneet noin 750 henkilöä. Vastausprosentti oli näin ollen yli 60 %, mitä voi pitää erinomaisena.

Lomake lähetettiin paperiversiona 183 tutkimukseen aiemmin osallistuneelle. Heistä 63 (35 %) vastasi kyselyyn – 58 kirjeellä ja viisi sähköisenä. Keskimääräistä huonompaa palautusprosenttia selittävät ainakin paperiversion pituus ja se, että lomakkeet lähetettiin pääosin kesäkuussa, jolloin moni ei ole kotonaan. Kirjevastauksia tulikin 18 kappaletta lomakkeiden vastaanoton lopettamisen jälkeen heinä- elo- ja syyskuussa. Tämän lisäksi yksi henkilö vastasi kyselyyn sähköisesti.

Kolme henkilöä ilmoitti sähköpostilla, ettei halua enää olla mukana tutkimuksessa tai vastaanottaa tutkimusta koskevia viestejä. Paperilomaketta varten kerättyjen kotiosoite-tietojen haun yhteydessä selvisi, että ainakin neljä osallistujaa oli kuollut.

4.3 Tutkimuksen alkuhypoteesit tarkentavan lomakkeen ja musikaalisuustestien perusteella

Kerätyn aineiston perusteella on tarkoitus tutkia jakautuuko musikaalisuus ja sen ilmeneminen selväpiirteisiksi kokonaisuuksiksi. Oletuksena on, että musikaalisuus ja sen ilmeneminen jakautuvat neljään tai viiteen faktoriin, jotka kuvastavat tulkinnallisesti selkeitä ilmiöitä kuvaavia kokonaisuuksia. Jaottelun ensimmäinen tavoite on erottaa primaari musikaalisuus, jota musikaalisuustestit mittaavat, muusta musikaalisuuden ilmenemisestä. Lisäksi kysymyslomakkeen kysymysosien avulla on tavoitteena saada näkyviin lapsuuden ympäristövaikutukset, musiikillinen toiminta, kuuntelutottumukset ja mahdolliset harrastamisen aloittamiseen johtaneet syyt.

Näillä mahdollisesti esiin saatavilla musikaalisuuden ja sen ilmenemisen eri muotoja kuvaavilla muuttujakokonaisuuksilla on tarkoitus selittää ja ennustaa musiikillisen koulutuksen tasoa ja ammattimuusikkoutta sekä musiikillisen luovuuden harjoittamista.

Lisäksi musiikillisen luovuuden tarkentavilla kysymyksillä on tarkoitus yrittää hahmottaa luovuuden erilaisia ilmenemismuotoja.

5. Otanta-asetelma ja näytteen keräys

Empiirisen kvantitatiivisen tutkimusprosessin yksi tärkeimmistä vaiheista on otanta-asetelman laadinta ja otoksen kerääminen. Järkevän otanta-asetelman ja keräystavan lisäksi tärkeä on vastaajan tutkimukseen päätyminen satunnaisuus (Vehkalahti 2008, s. 43). Otantatutkimuksessa määritellään yleensä tavoiteperusjoukko eli populaatio, josta ollaan kiinnostuneita. Otos kerätään kehikkoperusjoukosta, joka hyvässä otantatutkimuksessa edustaa hyvin tavoiteperusjoukkoa. Kuitenkin usein kehikkoperusjoukko sisältää ali- tai ylipeittoa. Alipeitto viittaa vastaajiin, jotka rajautuvat kehikkoperusjoukon ulkopuolelle, vaikka kuuluvatkin tavoiteperusjoukkoon. Ylipeitto taas tarkoittaa vastaajia, jotka eivät kuulu tavoiteperusjoukkoon, mutta saattavat kuitenkin kuulua kehikkoperusjoukkoon ja näin ollen päätyä tutkimukseen. Musikaalisuustutkimuksessa tavoiteperusjoukolle asetettiin kaksi kriteeriä: vastaajat ovat suomalaisia ja vähintään kahdeksanvuotiaita. Tällöin alipeittoa syntyy ryhmistä, jotka eivät kuulleet tutkimuksesta. Ylipeittoa voisi aiheuttaa taas esim. ulkomaalaisen tai alle kahdeksanvuotiaan osallistuminen kokeeseen.

5.1 *Keräys tässä tutkimuksessa*

Musikaalisuustutkimuksen tavoiteperusjoukon muodostivat siis kaikki vähintään kahdeksanvuotiaat suomalaiset. Kerätyllä aineistolla oli kaksi tutkimustarkoitusta: musikaalisuuden geenipaikkojen määrittäminen ja ympäristötekijöiden vaikutuksen arviointi. Suuri, sukuja keräävä, keskimääräistä enemmän musiikkia harrastavia henkilöitä sisältävä aineisto sopi hyvin geenitutkimukseen. Myös ympäristötekijöiden yhteyksien ja mahdollisten vaikutusten tarkastelulle keräystavalla oli perusteensa. Esimerkiksi ammattimuusikkouden periytyvyyden tarkastelua varten oli hyvä, että tutkimuksessa oli riittävä määrä musiikin ammattilaisia. Tutkimuksen tärkein tavoite oli saada mukaan suuria perheitä, sillä suuret perheet vähentävät geneettistä heterogeenisyyttä sekä sekoitettavien ympäristötekijöiden vaikutusta ja helpottavat geenivarianttien löytämistä. Kuitenkin mukaan tutkimukseen päätyi myös jonkin verran yksittäisiä henkilöitä.

Keräysmenetelmä aiheutti myös joitakin ongelmia erityisesti tulosten yleistettävyyden kannalta. Keräystavan takia aineistoa voi pitää vain valikoituneena näytteenä. Ristiriidaton ja helppo yleistettävyys kaikkiin suomalaisiin olisi vaatinut kerätyn näytteen ohella myös yleistettävän ja harhattoman otoksen.

5.2 Näyte

Näyte on perusjoukosta kerätty osa, jossa aineistoon päätyminen todennäköisyyttä ei pystytä määrittämään. Todennäköisyys eroaa yksiköstä toiseen ja voi olla monissa tapauksissa myös nolla. Näytteen keräyksen tuloksia pystyy vain harvoin yleistämään näytteeseen tullutta joukkoa suuremmaksi. Esim. nettikeräyksen pelkästään suomalaisista koostuvan vastaajajoukon lukumäärää voi olla viisinumeroinen, mutta sitä ei silti voi yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia. (Vehkalahti 2008, s. 47.)

Musikaalisuustutkimukseen osallistuneet tulivat mukaan oma-aloitteisesti joko varta vasten oman kiinnostuksen perusteella tai sattumalta tutkimuspaikalla valmiiksi olleena. Lisäksi mittauspaikan maantieteellinen sijainti rajoitti osallistumista entisestään. Ensimmäinen ja kolmas keräysosa keskittyivät pääkaupunkiseudulla asuviin ihmisiin, kun taas toisessa vaiheessa tutkimukseen mukaan tulleet asuivat keskimääräistä useammin Itä-Suomessa. Kaikki osallistujat olivat suomalaisia yhtä intialaista lukuun ottamatta. Lisäksi muutama alle kahdeksanvuotias lapsi osallistui testeihin ja muutamalla henkilöllä oli isovanhempia, jotka olivat kotoisin ulkomailta. Tavoitellun perusjoukon ulkopuolella olevat havainnot pystyttiin poistamaan perustietojen avulla eikä ylipiittoa analyysivaiheessa ilmennyt. Sen sijaan alipeiton mahdollisuutta ei voinut sulkea pois.

Erilaisiin tutkimuksiin osallistujien profiileita on pyritty selvittämään monissa tutkimuksissa (esim. Börsch-Supan ym. 2004). Tutkimuksiin osallistuu yleensä suhteellisesti enemmän kyseisestä aiheesta kiinnostuneita. Näin ollen voidaan olettaa, että musikaalisuustutkimukseen tuli mukaan keskimääräistä enemmän musiikista kiinnostuneita. Konaisten suurten sukujen mukanaolo kuitenkin toi tutkimukseen myös sukujen vähemmän musiikista kiinnostuneita yksilöitä.

5.3 Erilaiset näytteen keräystavat

Näytteet ovat poimintatavasta riippumatta lähes aina harhaisia havaintojen ennalta määrittämättömän aineistoon päätyminen todennäköisyyden takia. Kuitenkin erilaisia näytteen keräystapoja on useita. Yleisimmät näytetyypit ovat helposti hankittava näyte ja vapaaehtoisten näyte (Routio 2007.) Niitä sovellettiin musiikkidatan keräyksessäkin.

Helposti hankittava näyte kerätään usein valitsemalla aineistoksi johonkin paikkaan valmiiksi kerääntyneet ihmiset. Näyte on nimensä mukaisesti helppo kerätä. Kerätty

aineisto on kuitenkin yleensä vahvasti valikoitunut eikä tuloksia pystytä yleistämään. Helposti hankittava näyte kerätäänkin usein tilanteissa, joissa tuloksia ei tarvitse yleistää tai niiden luotettavuutta ei ole välttämätöntä arvioida. Näytetyyppejä voi käyttää myös erilaisten tutkimusten kehittämistyössä. (Routio 2007.)

Musikaalisuustutkimuksen aineistosta ainakin Heurekassa sattumalta olleet voidaan laskea tähän tyyppiin. On kuitenkin mahdollista, että tässä tapauksessa kyseiset henkilöt edustivat keskimääräisiä suomalaisia jopa muuta kerättyä aineistoa paremmin, koska musiikillinen kiinnostus ei oletusarvoisesti ollut tavoiteperusjoukon arvoa korkeampi.

Vapaaehtoisten näytteessä tutkimukseen osallistuvia ei rajoiteta millään tavalla. Usein näyte syntyy, kun tutkijoiden tiedottamisen jälkeen asiasta kiinnostuneet osallistuvat tutkimukseen. Vapaaehtoisten näytteessä harhan arviointi on usein todella vaikeaa. (emt.) Suuntaa-antavuutta harhan arvioinnille antaa ainakin pohdinta siitä, onko kaikilla perusjoukon jäsenillä ollut yhtäläinen mahdollisuus saada tieto tutkimuksesta ja osallistua siihen, edustavatko vapaaehtoiset osallistujat tavoiteltua perusjoukkoa ja onko koekeseen saapumisen syynä ollut esim. tutkitun asian kiinnostavuus. Valtaosa kerätystä aineistosta kerättiin vapaaehtoisten näytteen avulla.

Heurekassa tehtyä tutkimusta käsiteltiin etukäteen YLE:n Aamu-TV:ssä sekä mainostettiin eri musiikkiopistojen ilmoitustauluilla. Aamu-TV:n keskimääräinen katsojamäärä on vaihdellut vuoden 2012 ja 2013 alkuvuoden aikana 200 000 – 300 000 välillä ja tavoitavuus on ollut vajaat puolimiljoonaa katsojaa (Finnpanel 2013). Katsojat eivät kuitenkaan välttämättä edusta tavoiteperusjoukkoa satunnaisesti. Musiikkiopistoissa mainostamisen kohderyhmäksi painottui musiikista jo valmiiksi kiinnostuneet. Kiinnostuneisuuden ei voi suoraan katsoa vaikuttavan musikaalisuuteen, mutta ainakin harrastamismäärät ovat korkeammat kuin tavoitellussa perusjoukossa.

Kolmas jossain määrin aineistonkeruussa käytetty näytetyyppi oli *lumipallonäyte*. Siinä tutkimukseen osallistuneet suosittelevat tutkijalle uusia koehenkilöitä. Ongelmana näytteen keräyksessä on havaintojen samankaltaistuminen. Näytteen edustavuus on lumipallonäytteen yhteydessä usein hyvin kyseenalainen. Mahdollisuus tulosten yleistettävyyteen perusjoukkoon on jopa mahdotonta. (Routio 2007.) Musikaalisuustutkimuksessa testit suorittaneet saivat itse ehdottaa sukulaisiaan, jotka olivat mahdollisesti kiinnostuneita tutkimuksesta. Myös kokeen tekijät pysyivät mukaan sukulaisiaan. Ongelmistaan

huolimatta tämä näytteenkeräystapa oli tässä tutkimuksessa toimiva. Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä suuria sukuja, joten sukulaisten pyytäminen mukaan on ollut hyvin olennaista halutun tutkimusaineiston saamiseksi.

Vaikka yllä olevissa näytetyypeissä on ongelmia niiden edustavuuden ja yleistettävyyden määrittämisessä, niitä ei kuitenkaan lasketa virheellisiksi näytteen oton tavoiksi. Tällaisiksi lasketaan ainakin perusjoukon rajat ylittävät näytteet, tyypillisten tapausten näyte, asiantuntijoiden näyte ja ohjaava näyte (Routio 2007). Musikaalisuustestien tapauksessa tavoiteperusjoukon rajat ylittäneet havainnot poistettiin. Muita virheellisiä näytteenmuodostamisen tapoja ei käytetty.

5.4 *Kyselyiden valikoituneisuus ja vastauskato*

Tutkimusten analysointia vääristävät usein puuttuvat tiedot eli vastauskato. Puuttuvat tiedot jaetaan yksikkö- ja erävastauskatoon. Yksikkövastauskadolla tarkoitetaan tilannetta, jossa tutkimukseen valittu henkilö ei osallistu ollenkaan tutkimukseen. Erävastauskadoksi taas määritetään tilanteet, jossa osallistuja jättää vastaamatta osaan kysymyksistä. (Laaksonen 2013, s. 42.)

Musikaalisuusaineistossa tutkimusjoukkoa ei määritelty etukäteen. Tutkielmani kannalta tutkimuksen yksikkövastauskadoksi voi kuitenkin laskea henkilöt, jotka osallistuivat musikaalisuustesteihin, mutteivät palauttaneet kyselylomakkeita. Varsinkin tarkentavan kyselylomakkeen osalta osasyynä vastauskatoon saattoi olla se, ettei lomake saavuttanut vastaajaa muuton tai puhelinnumeron vaihdon myötä. Erävastauskatoa esiintyi kysymyksittäin jonkin verran. Sen määrää on tosin vaikea määrittää monissa ensimmäisen lomakkeen kysymyksissä, koska varsinkin musiikkikoulutukseen ja luovuuteen liittyvissä kysymyksissä vastaamatta jättäminen kirjattiin kieltäväksi vastaukseksi. Musikaalisuustesteissä muutama henkilö keskeytti testin. Keskeyttäneet eivät saaneet testeistä pistemäärää, lukuun ottamatta muutamaa erittäin heikosti testejä aloittanutta, joille merkittiin suoritukseksi minimipistemäärä. Uudessa lomakkeessa erävastauskadon pystyi selvittämään yksiselitteisesti vastausvaihtoehtojen monipuolistumisen myötä. Koska kyselyyn osallistuminen oli vapaaehtoista ja aineisto kerättiin itsevalikoituneen näytteen tapaisesti, vastauskatoa kiinnostavampi tutkimuskohde on tässä tapauksessa valikoituneisuus eli tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden tutkiminen.

Jotta vastaaja on voinut valikoitua tutkimukseen, hänen tai hänen sukulaisensa on täytynyt saada tieto siitä. Lisäksi hänellä on täytynyt olla mahdollisuus ja halu osallistua. Mahdollisuutta osallistua tutkimukseen rajoittivat eniten tutkimuspaikkojen maantieteellinen sijainti ja musikaalisuustestien tapahtuma-ajankohdat. Vastaajan kannalta ehkä suurin syy osallistua tutkimukseen oli kiinnostus tutkittua aihetta kohtaan (Börsch-Supan ym. 2004) ja omien musikaalisuustestitulosten saaminen. Musikaalisuustutkimuksesta ei maksettu palkkiota. Silti myöhemmin täytettävän kyselylomakkeen täytti yli 85 %:a musikaalisuustesteihin osallistuneista ja täydentävänkin lomakkeen yli 60 %:a ensimmäisen lomakkeen täyttäneistä. Vastaajat halusivat hyödyttää tutkimusta, vaikkeivät suoranaisesti itse enää hyötäneet lomakkeen täytöstä. Tarkentavan lomakkeen yhteydessä vastaajia motivoitiin raportilla jo saaduista tuloksista sekä korostamalla tutkimuksen ainutlaatuisuutta. Vastaamisprosenttia mahdollisesti lisäsi myös se, että vastaajat kokivat lupautuneensa vastaamaan myös jatkokyselyihin osallistuessaan alkuperäiseen tutkimukseen.

5.5 *Painotusmenetelmät*

Erilaisilla painotusmenetelmillä pyritään korjaamaan itsevalikoituneen näytteen harhaa. Erityisesti internet-kyselyjen tulosten harhaisuuden pienentämiseen on kehitetty erilaisia painotusmenetelmiä (esim. Börsch-Supan ym. 2004). Painotusten apuna käytetään usein apumuuttujatietoja. Nämä tiedot ovat joko erilaisista rekistereistä saatuja tutkimushenkilöiden perustietoja, tutkittavien asioiden kokonaismääriä tai mahdollisesti aikaisemman laajemman otantatutkimuksen kerätty aineisto. Apumuuttujien hyöty konkretisoituu vain tilanteissa, jossa ne riippuvat tutkittavista tulostuuttujista. (Lehtonen & Pahkinen 2004 s. 16.) Uudelleenpainotuksilla pyritään poistamaan kadon aiheuttamat vääristymät tuloksissa.

Myös kaksivaiheisia painotustekniikoita, jotka yrittävät korjata kahta vastaajien valikoituneisuuteen liittyvää harhaa, on kehitetty (Börsch-Supan ym. 2004). Näin pystytään arvioimaan paremmin erilaisten ihmistyyppien kokeeseen osallistumisen todennäköisyydet.

Musikaalisuustutkimus ei ole suoraan verrattavissa nettikyselyihin, koska kysely sisälsi kyselylomakkeen täytön lisäksi musikaalisuustestit ja DNA-näytteen antamisen. Kyselylomakkeen pystyi täyttämään nettilomakkeena, mutta se lähetettiin vain ihmisille,

jotka olivat jo osallistuneet kuuntelutesteihin tai heidän sukulaisilleen. Kyselylomake oli siis osa tutkimusta, johon kokeeseen tulleet olivat osallistuneet vapaaehtoisesti. Näin ollen vastausprosentti oli keskimääräistä kyselytutkimusta huomattavasti korkeampi. Tutkimuksen tavoitettavuus perustui myös enemmän median muiden osa-alueiden kuin internetin seuraamiseen. Tutkimuksen pääkato tapahtui kuitenkin jo aiemmassa keräysvaiheessa. Nettitutkimusten asteittaisia painotusmenetelmiä voi kuitenkin soveltaa siihen, ketkä löysivät tutkimuksen ja päättivät osallistua siihen. Internetin käyttäjien kokonaismäärät esim. eri ikä- ja koulutusryhmissä tiedetään hyvin. Alttiuspistemäärän avulla selitetään henkilön mahdollisuutta saada tieto kokeesta. Periaatteessa riittäisi, että kokonaisesta suvusta vain yksi kokeeseen haluava saisi tiedon tutkimuksesta.

Koska musikaalisuustutkimusta varten kerättyä näytetty on lähes mahdoton yleistää koskemaan koko perusjoukkoa ilman vähintään suuntaa-antavia tuloksia perusjoukon ominaisuuksista, ei tässä tutkielmassa musikaalisuustutkimuksen tuloksia yleistetä koskemaan kaikkia suomalaisia. Luvussa 9.2 esittelen kuitenkin parannusehdotuksia aineiston keruuseen jatkoanalyysia varten.

6. Faktorianalyysi

Faktorianalyysi on yksi käytetyimmistä monimuuttujamenetelmistä. Sen perusta luotiin biologian tutkimuksissa 1800-luvun lopulla, kun syntyi ajatus piilevistä eli latenteista muuttujista ja mahdollisuudesta saada ne esiin. Charles Spearman esitteli ensimmäisen, älykkyyteen liittyvän, yhden faktorin mallin vuonna 1904. Faktorianalyysi on sen jälkeen yleistynyt ja monipuolistunut, erityisesti tietokoneiden ja tilasto-ohjelmistojen kehityksen myötä 1960-luvulta lähtien. (Leskinen 1987, s. 1–2.) Nykyisin sitä käytetään erityisesti psykologian, kasvatustieteiden ja yhteiskuntatieteiden tutkimuksissa.

Faktorianalyysin perusajatuksena on löytää havaittujen muuttujien takaa muutama muuttujaryhmä, jotka sisältävät olennaisen tiedon kuvailtavasta ilmiöstä ja sen taustalla olevasta rakenteesta. Muuttujien kokonaisvaihtelu jaetaan yhteisvaihteluun ja ominaisvaihteluun. Faktorianalyysin etuna moniin muihin monimuuttujamenetelmiin on se, että rotaation avulla faktorit pyritään saamaan yksinkertaiseen ja helpommin tulkittavaan rakenteeseen. Kyseiselle rakenteelle yritetään antaa tulkinta, joka liittyy tutkittavan ilmiön teoriaan. Faktorianalyysi on kovarianssipainotteinen analyysimenetelmä, joka perustuu tilastolliseen malliin. (Mustonen 1995, s. 75.)

Faktorianalyysi voidaan jakaa kahdeksi erityyppiseksi analyysiksi lähestymistavan mukaan: eksploratiiviseksi ja konfirmatoriseksi analyysiksi. Eksploratiivisessa faktorianalyysissa tutkijalla ei ole ennakkokäsitystä tutkittavien muuttujien jakautumisesta. Faktorit muodostuvat analyysien ja aineiston perusteella. Etukäteistietoa faktorirakenteesta ei ole. Konfirmatorisessa faktorianalyysissa taas yritetään vahvistaa faktorirakennetta koskevat hypoteesit. Siinä tutkijalla on vahva oletamus muuttujaryhmien jakautumisesta jo etukäteen. Konfirmatorinen faktorianalyysi onkin analyysimenetelmänä teorialähtöinen. Käytännössä molempia lähestymistapoja käytetään usein rinnakkain. (Vehkalahti 2008, s. 89.)

Faktorinalyydin tilastollisissa merkinnöissä olen käyttänyt Seppo Mustosen kirjan (1995) merkintätapoja.

6.1 Faktorianalyysimalli

Faktorinalyydin mallin ideana on esittää havaitut muuttujat, X_1, X_2, \dots, X_p , ei-havahtavien muuttujien, yhteisfaktorien F_1, F_2, \dots, F_r ja ominaisfaktorien U_1, U_2, \dots, U_p avulla matriisimuodossa

$$\mathbf{X} = \boldsymbol{\mu} + \mathbf{A}\mathbf{F} + \mathbf{U} \quad (6.1),$$

missä \mathbf{A} on $p \times r$ -faktorimatriisi, \mathbf{F} on r -asteinen vektori, joka kuvaa kaikkia yhteisfaktoreita ja \mathbf{U} on p -asteinen vektori, joka kuvaa vastaavasti kaikkia ominaisfaktoreita. Yhteisfaktoreita on yleensä huomattavasti muuttujia ja ominaisfaktoreita vähemmän ($r < p$). Faktorianalyysimallin oletukset ovat

$$(i) \quad \mathbf{X} \sim N(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}), \quad \boldsymbol{\Sigma} > 0,$$

$$(ii) \quad \mathbf{F} \sim N(0, \boldsymbol{\Phi}),$$

$$(iii) \quad \mathbf{U} \sim N(0, \boldsymbol{\Psi}^2),$$

$$(iv) \quad \mathbf{U} \perp \mathbf{F}$$

$$(v) \quad r(\mathbf{A}) = r,$$

missä $\boldsymbol{\Sigma}$ on alkuperäisten muuttujien kovarianssimatriisi, $\boldsymbol{\Phi}$ on yhteisfaktoreiden variansseja kuvaava lävistäjämatriisi ja $\boldsymbol{\Psi}^2$ on muuttujien ominaisvarianssia kuvaavien

alkioiden ψ_i^2 lävistämatriisi. Ensimmäisestä oletuksen pätemisestä eli muuttujien normaalijakautuneisuudesta on hyötyä tulosten tulkittavuuden kannalta. Jos faktorit eivät korreloi keskenään, $\Phi = \mathbf{I}$.

Määritettyjä oletuksia käyttäen saadaan muuttujien kovarianssimatriisi Σ yksinkertaiseen muotoon, jota kutsutaan faktorianalyysin perusyhtälöksi.

$$\Sigma = E[(\mathbf{X} - \mu)(\mathbf{X} - \mu)'] = E[(\mathbf{A}\mathbf{F} + \mathbf{U})(\mathbf{A}\mathbf{F} + \mathbf{U})'] = E(\mathbf{A}\mathbf{F}\mathbf{F}'\mathbf{A}') + E(\mathbf{U}\mathbf{U}') = \mathbf{A}\Phi\mathbf{A}' + \Psi^2. \quad (6.2)$$

Oletusten pätiessä alkuperäisten muuttujien x_i kovarianssit voidaan perusyhtälön mukaan esittää matriisien \mathbf{A} , Φ ja Ψ alkioiden funktioina. Tällöin $\text{Cov}(x, f) = \mathbf{A}\Phi$.

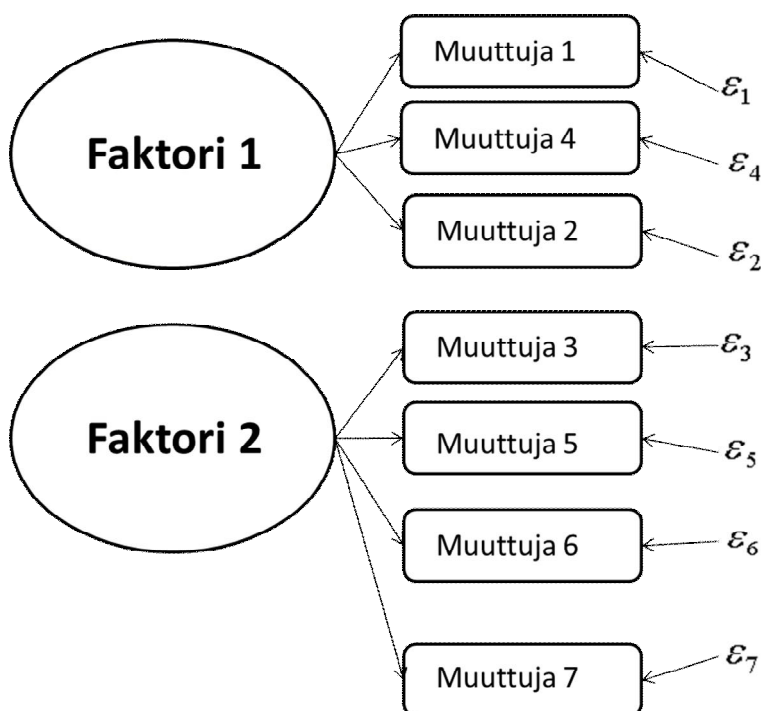
Vastaavien muuttujien varianssit taas lasketaan kaavalla

$$D^2(x_i) = \sigma_{ii} = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ir}^2 + \psi_i^2 = h_i^2 + \psi_i^2, \quad i = 1, 2, \dots, p, \quad (6.3)$$

jossa termiä h_i^2 kutsutaan muuttujan i kommunaliteetiksi ja suuretta ψ_i^2 siis muuttujan i ominaisvarianssiksi. Kommunaliteetit muuttujille X_i eli faktorilatausten neliösummat ovat yksi tärkeimmistä faktorianalyysin muuttujien hyvyyden arvioimiseen käytetyistä tunnusluvuista. Ne kuvastavat kuinka suuri osa yksittäisen muuttujan vaihtelusta selittyy käytettävien faktoreiden avulla. Kommunaliteetin arvo vaihtelee nollan ja yhden välillä. Pienet, arvoltaan alle 0,3 suuruiset, muuttujat eivät selitä riittävästi muuttujien arvojen vaihtelua. (Nummenmaa 2004, s. 339.) Nämä muuttujat kannattaa yleensä poistaa analyyseista, jollei niiden mukana pitämiselle ole vahvoja perusteita. Kommunaaliteettien arvot vaihtelevat käytetystä faktorointimenetelmästä riippuen.

Jos muuttujat standardoidaan, kunkin muuttujan varianssista tulee suuruudeltaan yhden arvoinen. Tällöin kommunaliteetin arvo voidaan määrittää

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ir}^2 = 1 - \psi_i^2, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$



Kuva 6.1. Havainnollistus kahden faktorin mallista

Faktoreiden määrä

Faktoreiden määrä on tutkijan päätettävissä. Ensimmäinen vaatimus on, että faktoreita on huomattavasti vähemmän kuin muuttujia. Tärkeää on myös saada jokaiselle faktorille jokin nimettävissä oleva latenttiominaisuus. Erittäin hyvä piirre on myös, jos kunkin faktorin takaa pystytään löytämään jokin teoreettinen jo tutkittu ominaisuus. Myös jokainen yksittäinen muuttuja pitää pystyä ajatustasolla sisällyttämään omaan faktoriinsa. Faktoreiden lukumäärän on varsinkin konfirmatorisessa faktorianalyysissä syytä vastata tavoiteltua lukumäärää. Jos tutkija ei osaa nimetä faktorille ominaisuutta, ei analyysi ole välttämättä järkevää. Faktoreiden lukumäärän voi määrittää myös korrelaatiomatriisin ominaisarvojen perusteella. Usein tämänlainen määrittely johtaa kuitenkin useisiin vaikeasti tulkittaviin faktoreihin (Vehkalahti 2008, s. 108).

6.2 Faktoreiden rotatoiminen

Faktorianalyysin etu on se, että se ei tarjoa vain yhtä ratkaisua. Rotatoinnin avulla teknisesti yhtä hyvien vaihtoehtojen joukosta voi valita sen, joka on helpoiten tulkittavissa. (Mustonen 1995, s. 80.) Näin saadaan selkeämpi kuva muuttujien ja faktoreiden riippuvuuksista. Faktorimatriisista \mathbf{A} siirrytään rotatoituun faktorimatriisiin $\mathbf{A}^* = \mathbf{A}(\mathbf{T}^{-1})^T$,

jossa \mathbf{T} on säännöllinen $r \times r$ -matriisi. Rotaatoratkaisujen avulla faktorirakenne saadaan yksinkertaisempaan muotoon. Rotatoinnin tavoitteena on saada faktorimatriisi muotoon, jossa jokainen muuttuja latautuu selkeästi vain yhdelle faktorille. Toisin sanoen jokaisella rivillä on yksi suuren latausarvon omaava kerroin ja muut kertoimet ovat lähellä nollaa. Usein erityisesti ortogonaalisen rotaation tapauksessa faktorianalyysimallin oletuksiin lisätäänkin oletus $\Phi = \mathbf{I}$, eli faktorit oletetaan keskenään korreloimattomiksi. Tällöin perusyhtälö (6.1) yksinkertaistuu muotoon $\Sigma = \mathbf{A}\mathbf{A}' + \Psi^2$. Yhtälön yksinkertaistumisen lisäksi faktoreiden korreloimattomuus on hyvä mahdollisten jatkotutkimusten kannalta. Korreloimattomuus helpottaa tulosten tulkittavuutta, kun samat muuttujat eivät lataudu monelle eri asiaa kuvaavalle faktorille. Lisäksi korreloimattomuudella taataan se, että faktorit kuvastavat ilmiön eri muotoja.

Rotatointimenetelmät jaetaan pääluokiltaan ortogonaalisiin ja vinorotaatioihin. Niistä ensimmäisessä faktorit eivät rotaation jälkeenkään korreloi keskenään. Vinorotaatioissa faktoreiden välinen korrelaatio on mahdollista. Faktorit eivät ole siinä kohtisuorasti toisiaan kohti. Varsinkin ennen tietokoneiden ja tilasto-ohjelmistojen kehitystä käytettiin rotaatioiden ratkaisemiseen graafisia menetelmiä piirtämällä kahden faktorin väliset rotaatiot kaksiulotteisina kuvaajina (Mustonen 1995, s. 81). Nykyisin käytetään lähes aina analyttisiä menetelmiä. Niissä rotatoidusta faktorimatriisista riippuva mitta $m(\mathbf{A}^*)$ joko maksimoidaan tai minimoidaan rotaatiomatriisin \mathbf{T} suhteen. Tyypillisesti nämä mitat saavat optimiarvonsa, kun matriisin \mathbf{A}^* lataukset vaihtelevat mahdollisimman paljon. Jotta neliösummien ja kommunaliteettien summien arvot muuttuisivat myös ortogonaalisissa rotaatioissa, on funktio $m()$ yleensä neljättä astetta. Keskityn tulosesiossa vain ortogonaaliseen rotaatioon.

Ortogonaalinen rotaatio

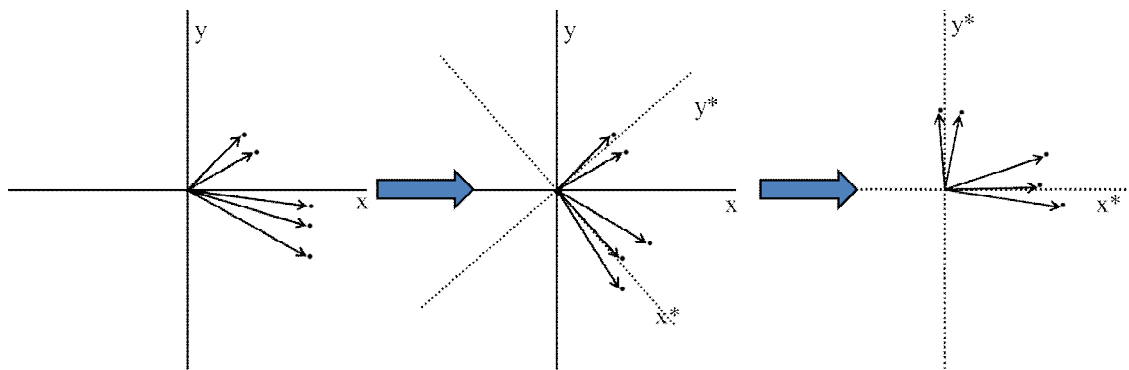
Ortogonaalisista rotaatioista tunnetuimmat ovat Varimax- ja Quartimax-menetelmät. Varimax-menetelmän idea on maksimoida faktoreittain laskettujen latausten neliöiden varianssien summa.

$$m(\mathbf{A}^*) = p \sum_{j=1}^r \left(\sum_{i=1}^p a_{ij}^{*4} - \frac{1}{p} \left[\sum_{i=1}^p a_{ij}^{*2} \right]^2 \right) \quad (6.3).$$

Quartimax-menetelmä on yksinkertaisin rotatointimenetelmistä. Siinä vain maksimoidaan latausten neljänsien potenssien summa

$$m(\mathbf{A}^*) = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^r a_{ij}^{*4} \quad (6.4).$$

Kuvassa 6.2 on esitetty ortogonaalinen rotaatio esimerkinomaisesti kahden faktorin ja viiden muuttujan tapauksessa. Kaksi muuttujaa latautuu hieman positiivisesti sekä x- että y-faktorille ja kolme muuttujaa positiivisesti x- ja heikosti negatiivisesti y-muuttujalle. Ortogonaalisen rotaation avulla siirrytään x–y-koordinaatistosta x*–y*-koordinaatistoon, jossa muuttujat latautuvat paremmin uusille faktoreille. Viimeisessä vaiheessa kuvaa on selkeyden vuoksi käännetty ja alkuperäiset x- ja y-akselit poistettu tulkinnan helpottamiseksi.



Kuva 6.2. Esimerkki ortogonaalisesta rotaatiosta

6.3 Faktorianalyysin hyvyystarkastelut

Kommunaliteetti ja faktorilataus ovat toimivia tunnuslukuja faktorimuuttujien hyvyyden arvioimiseksi. Sen sijaan itse faktorianalyysin hyvyyden tarkasteluun käytetään muita menetelmiä. Monimuuttujamenetelmissä käytettyjen menetelmien hyvyttä tarkastellaan validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Validiteetin perustarkastelu on siinä mitataanko oikeaa asiaa. Mitta-asteikon tarkkuutta taas tarkastellaan reliabiliteetin avulla. (esim. Alkula ym. 1999, s. 89–95.) Reliabiliteetti voidaan jakaa stabiiliteettiin ja konsistenssiin. Stabiiliteetti mittaa sitä, kuinka hyvin vastaukset muuttuvat ajan kuluessa ilman, että todellista muutosta tapahtuu. Esimerkiksi mielipidekysymykset ovat usein varsin epästabiileja. Stabiiliutta pystyisi tässä tutkimuksessa tarkastelemaan vain muutaman molemmissa kysymyslomakkeissa olleen kysymyksen avulla. Toisaalta esim. luovuuden

määritykset muuttuivat, joten tavallaan niissäkään kysymyksissä ei kysytty samaa asiaa. Lisäksi vastaajan tilanne kysytyn asian suhteen on voinut myös todellisuudessa muuttua vastaajan esim. aloittaessa jonkin instrumentin soiton harrastus. Siis myös seurantatutkimuksissa epästabiiliutta on usein vaikea mitata.

Mittarin konsistenssin ideana on tutkia muuttujien yhtenäisyyttä. Kutakin faktoria tarkastellaan erikseen. Jokaisen faktorin muuttujat jaetaan kahteen joukkoon väittämiä oletusarvona, että ne mittaavat samaa asiaa. Tällöin myös niiden välinen korrelaatiokerroin on oletusarvoisesti suuri. Konsistenssia käytetään usein lähes synonyymina reliabiliteetille. Yksi tunnetuimmista konsistenssin laskumenetelmistä on Cronbachin α . Se perustuu muuttujien välisten korrelaatioiden laskemiselle ja se lasketaan kaavalla

$$\alpha = \frac{p}{p-1} * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^p s_i^2}{s^2} \right) \quad (6.5),$$

missä p on osioiden eli kysymysten tai väitteiden lukumäärä, $\sum_{i=1}^p s_i^2$ on väitteiden varianssin summa ja s^2 summamuuttujan varianssi. Kaava esitetään myös usein korrelaatiokerrointa korostavassa muodossa $\alpha = \frac{p * \bar{r}}{1 + (p-1) * \bar{r}}$, jossa \bar{r} on väittämien välisen korrelaation keskiarvo. Cronbachin α :n arvo vaihtelee nollan ja yhden välillä.

Hyvän reliabiliteetti arvon määritelmä vaihtelee hieman lähteestä riippuen. Yli 0,8-arvoa voi pitää kuitenkin jo hyvänä ja yli 0,6-arvoa ainakin tyydyttävänä. Kuitenkin erityisesti haastattelututkimusten tuloksissa on usein satunnaistekijöistä johtuvia mittausvirheitä niin paljon, ettei hyvää arvoa saavuteta hyvistä ja hyvin valituista muuttujista huolimatta. (Alkula ym. 1999, s. 99.)

Cronbachin α :a on myös kritisoitu mm. siitä, että se olettaa mallin yksiulotteiseksi (Vehkalahti 2008, s. 120.) Lisäksi muuttujilla voi olla keskenään vahvoja korrelaatioita, vaikkei todellista riippuvuutta niiden välillä olisikaan. Tilalle on esitetty Tarkkosen ρ :ta (Vehkalahti ym. 2006), joka huomioi mm. moniulotteisuuden.

6.4 *Faktoripistemäärät ja summamuuttujat*

Usein on kiinnostavaa tarkastella, minkälaiset kertoimet yksittäiset havainnot saavat kultakin faktorilta. Faktoreiden avulla muodostetut faktoripistemuuttujat kertovat kunkin faktorin taustalla olevan ilmiön arvot havaintokohtaisesti. Faktoripisteissä huomioidaan mittaustarkkuudeltaan hyvät muuttujat suuremmalla painoarvolla (Vehkalahti 2008, s. 109). Faktoripisteiden avulla voidaan tarkastella faktoreiden edustamien ilmiöiden jakautumista aineistossa. Niiden muodostaminen yksittäisille havainnoille tapahtuu osioita painotetusti yhteen laskemalla huomioiden samalla faktorilataukset ja komunaliteettiarvot (emt).

Pistemäärien käytössä on hyvät mutta myös huonot puolensa. Usein faktorien suurimman vaikutuksen omaavista muuttujista tehdään summamuuttujia. Tällöin analyysien ulkopuolelle jätetään kaikki vaikeasti tulkittavat ja pienet faktorikertoimet omaavat muuttujat. Summamuuttujien käyttöä on puolustettu mm. muuttujien arvojen helpomalla tulkinnalla (Alkula ym. 1999, s. 277–8). Muuttujat ovat mitta-asteikoltaan alkupeiräisten muuttujien kaltaisia. Lisäksi tutkijan valitessa muuttujat, usein faktorilatauksiltaan suurimmat, hän tietää tarkalleen, mitä asiaa on mittaamassa. Alkula ym. myös esittävät, että useita muuttujia sisältävistä faktoreista tehtyjen faktoripisteiden sisällön pääpaino voi johtua keskitasoisista latauksista, jotka eivät edes kuvaa faktorin kärkimuuttujien perusteella tehtyä tulkintaa (emt. s. 278).

Summamuuttujien käyttöä on kuitenkin myös kritisoitu (Vehkalahti 2008, s. 111). Ottamalla vain osan muuttujista mukaan menetetään pois jääneiden muuttujien piilevä tieto. Lisäksi summamuuttujat toimivat oikeastaan vain tilanteissa, joissa on käytetty kaikissa muuttujissa samanlaista mitta-asteikkoja. Esim. tilanteissa, joissa alkuperäiset muuttujat eivät ole mitta-asteikoltaan samoja tai mittauksia ei ole tehty samanlaisilla osioilla, muuttujia ei voi summata suoraan yhteen. Summaaminen vaatii alkuperäismuuttujien skaalaamisen samanlaisiksi ja samalla peruste helpommasta tulkittavuudesta menetetään. Faktoripisteet on normeerattu odotusarvoltaan nollassa ja ne toimivat hyvin myös tilanteissa, joissa alkuperäiset osiot eivät vastaa toisiaan asteikoltaan.

Musikaalisuustutkimuksen jatkoanalyysien kannalta faktoripisteiden käyttö on selvästi summamuuttujien käyttöä parempi ratkaisu. Faktoripistemäärien käyttöä puoltaa se, että faktorit ovat hyvin tulkittavissa. Niille ei latautunut huomattavaa määrää muuttujia, joi-

den tulkittavuus oli haasteellinen ja faktorilatausarvo suhteellisen heikko. Faktoripisteet ovat jatkuvia, kun taas summamuuttujat ovat usein diskreettien muuttujien avulla laskettuja keskiarvomuuttujia, jotka näennäisestä jatkuvuudesta huolimatta muistuttavat usein enemmän diskreettejä muuttujia, joissa hyppäykset tapahtuvat yksittäisten yksiköiden sijaan summamuuttujan valittujen muuttujien määrän osien mukaan.

Faktoripistemääriä on järkevä käyttää tilanteissa, joissa faktorit ovat selkeästi tulkittavissa. Myös tilanteissa, joissa faktorit ovat ortogonaalisia ja näin ollen korreloivat keskenään hyvin heikosti, faktoripistemäärien käyttö on perusteltua. Faktoripistemäärien laskemista kannattaa välttää erityisesti tilanteissa, joissa faktorille latautuu heikosti paljon muuttujia, joiden todellisen merkityksen määrittäminen on hankalaa. Faktoripistemäärän tulkinta voi tällöin olla virheellinen, koska tutkija määrittää tilanteen tulkittavissa olevien muuttujien kautta. Myös loput muuttujat tuovat oman painonsa pistemäärään ja vääristävät mahdollisesti tulkintaa.

Faktoripistemäärät kuuluvat aineiston tiivistämiseen liittyviin menetelmiin. Faktoreiden lukumäärän olisi syytä vastata tavoiteltua lukumäärää. Lisäksi jokaisen faktorin sisältö pitää pystyä tulkitsemaan, ja jokainen yksittäinen muuttuja pitää pystyä ajatustasolla sisällyttämään omaan faktoriinsa. Tulkittuja faktoreita voidaan käyttää kuten alkuperäisiä muuttujia. Niistä voi laskea tunnuslukuja ja riippuvuuksia toisten faktorimuuttujien kanssa. Lisäksi niitä voi käyttää selittävinä tai selitettävinä muuttujina regressioanalyysissä, koska faktoripisteet täyttävät yleensä hyvin regressioanalyysin muuttujan vaatimukset.

Faktoripisteiden käyttö on hyvin perusteltua tulkittaessa laajojen kyselylomakkeiden tuloksia regressioanalyysin avulla. Perusmuuttujien käyttöä kannattaa välttää, koska ne sisältävät mittausvirheitä, joita regressiomalli ei kykene huomioimaan, ja muuttujat korreloivat keskenään, jolloin yksittäisten muuttujien vaikutusta on hyvin hankala arvioida. Selvin syy kysyttyjen muuttujien käyttämättä jättämiselle on niiden suuri määrä. (Vehkalahti 2008, s. 130.)

Tarkentavassa musikaalisuuskysymyslomakkeessa on useita kymmeniä musikaalisuutta mittaavaa kysymystä. Konfirmatorista faktorianalyysia käytetään tutkielmassani musikaalisuuden eri muotojen esiintuomisessa. Alustavat alkuhypoteesit esiteltiin luvussa 4.3.

7. Klusterianalyysi

Ihmiselle on tyypillistä erilaisten asioiden jakaminen ryhmiin. Klusteri- eli ryhmittelyanalyysi kehittyi, kun biologian ja sosiaalitieteiden tutkijat pyrkivät ryhmittelemään kerättyä dataa (Rousseeuw & Kaufman 1990, s. vii). Analyysin avulla pystytään ryhmittelemään havaintoja tai muuttujia ryhmiin, joissa havainnot ovat keskenään mahdollisimman samankaltaisia samalla huomioiden mahdollisimman erilaisten asioiden päättymisen eri ryhmiin. Ryhmittelyperusteina toimivat valittujen muuttujien väliset etäisyydet, joiden perusteella havainnot jaetaan erilaisilla algoritmeilla sisäisesti homogeenisiin ryhmiin. (Nummenmaa 2004, s. 363.) Analyysi sisältää monia sovelluksia, joita käytetään eri tarkoituksiin. Ryhmiin jakamisen perusteissa voidaan huomioida erilaiset painotukset kuin myös muuttujien mitta-asteikot.

Klusterianalyysi on heuristinen ohjaamattoman oppimisen menetelmä. Tarkastelu keskittyy muuttujien riippuvuuksien ja aineiston rakenteen havainnointiin. Ohjatulle oppimiselle tyypillisiä vastemuuttujia ei ryhmittelyanalyysissä ole. Klusterianalyysissä ei myöskään ole faktorianalyysistä tuttua latentin ominaisuuden oletusta. Tarkoituksena on vain ryhmitellä havainnot eri ryhmiin. Klusterianalyysia käytetään biotieteen, lääketieteen, sosiaalitieteiden ja maantieteen tutkimuksissa sekä insinööritöissä (Theodoridis ja Koutroumbas 2003, s. 397).

7.1 Klusteroinnin vaatimukset ja matemaattiset merkinnät

Klusterointitapojen yksi jakoperuste on jako kovaan ja sumeaan ryhmittelyyn. Suurin ero näiden ryhmittelyjen välillä on se, että kovassa ryhmittelyssä havainto voi kuulua vain yhteen klusteriin, sumeassa mahdollisesti useampaan. Keskityn tutkielmassani vain kovaan ryhmittelyyn, joten esittelen ainoastaan sen vaatimukset. Klusteroinnin avulla voidaan ryhmitellä sekä havaintoja että muuttujia. Ideana on jakaa $N:n$ kokoinen aineisto $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ k :hen klusteriin $\mathfrak{R} = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$. Havaintoja ryhmitellessä seuraavien vaatimusten on täyttyttävä:

$$(i) \quad C_i \neq \phi, \quad i = 1, \dots, k$$

$$(ii) \quad \bigcup_{i=1}^k C_i = X$$

$$(iii) \quad C_i \cap C_j \neq \phi, \quad \forall i \neq j, \quad j = 1, \dots, k.$$

Eli jokainen klusteri sisältää vähintään yhden havainnon (i). Kukin havainto voi kuulua vain yhteen (iii) klusteriin. Näin ollen klusteriosien yhteenlasku tuo alkuperäisten havaintojen lukumäärän (ii).

Yleensä havaintojen väliset etäisyydet mitataan läheisyysmatriisilla, jota merkitään kirjaimella D . Se on $N \times N$ -matriisi, jossa N on kaikkien havaintojen lukumäärä. Matriisi on symmetrinen sekä ei-negatiivinen, ja sen lävistäjän jokainen alkio on arvoltaan nolla. Läheisyysmatriisi on yksinkertaisimmillaan nominaalisasteikollisissa tapauksissa. Tällöin se sisältää vain arvoja nolla ja yksi. Muuttujien väliset erilaisuudet lasketaan kaavalla

$$D(x_i, x_j) = \sum_{l=1}^p w_l d_l(x_{il}, x_{jl}), \quad (7.1)$$

missä x_{il} on havaintoarvo havainnolle i ($i=1, \dots, N$) muuttujalla l ($l=1, \dots, p$). Muuttujapainokerroin on w_l , jonka arvo ilman erillismainintaa on yksi. Kaavan viimeinen osa kuvaa erilaisuusmittaa (dikotomisiet muuttujat) tai etäisyysmittaa (jatkuvat muuttujat). Se voidaan laskea usealla eri tavalla riippuen muuttujien mitta-asteikosta ja halutuista painotuksista. Yleisimmät etäisyydet ovat neliöity euklidinen etäisyys (7.2) ja Manhattan-etäisyys (7.3).

$$d_l(x_{il}, x_{jl}) = (x_{il} - x_{jl})^2 \quad (7.2)$$

$$d_l(x_{il}, x_{jl}) = |x_{il} - x_{jl}| \quad (7.3)$$

Ensimmäistä käytetään yleensä vähintään välimatka-asteikollisilla kvantitatiivisilla muuttujilla ja jälkimmäistä järjestysasteikollisilla muuttujilla.

Nominaalisasteikollisille muuttujille etäisyysmitta määritellään tapauskohtaisesti. Muuttujien arvoista voi muodostaa symmetrisen $M \times M$ -matriisin, jossa M on muuttujan vastausvaihtoehtojen määrä. Matriisin alkioiden arvot määräytyvät sen mukaan eroaako solun saraketta vastaava muuttujan arvo saman solun riviärvosta. Yleensä mahdollisen eron arvoksi määritetään 1. Useissa tilastollisissa ohjelmistoissa voi erilaisuusmitaksi määrittää binääriset etäisyydet, kun käsitellään dikotomisias muuttujia. Kuitenkin myös vain binäärisille muuttujille sopivia klusterianalyysialgoritmeja on kehitetty (Rousseeuw & Kaufman 1990).

Puuttuvat havaintoarvot voivat muodostaa ongelman klusterianalyysin tulkinnoille. Joissakin menetelmissä yhdenkin muuttujan havaintoarvon puuttuminen analyysiin valittujen muuttujien joukosta johtaa koko havainnon poistamiseen analyysistä. Puuttuvia havaintojen arvoja voidaan kuitenkin imputoida. Joissakin menetelmissä imputointi sisältyy käytettyyn algoritmiin (esim. monoteettinen analyysi) ja tutkijalle jää lähinnä imputointiarvojen tarkastaminen.

7.2 *Klusteroinnin vaiheet*

Theodoridis & Koutroumbas jakavat kirjassaan *Pattern Recognition* (2003, s.398–9) klusterianalyysin kuuteen osavaiheeseen: i) muuttujien valinta, ii) läheisyysmitan valinta, iii) klusterointikriteerin valinta, iv) algoritmin valinta, v) validointi ja vi) tulkinta.

Muuttujat valitaan kiinnostuksen kohteena olevien ilmiöiden mukaan. Tärkeää on myös, että niiden arvot on standardoitu mittaluokaltaan samansuuruisiksi. Yksi hyvä tapa on käyttää faktoripistemuuttujia, jolloin standardointi on jo valmiiksi suoritettu. Usein faktoripisteet eivät myöskään korreloi keskenään, mikä on myös analyysija selkeyttävä tekijä. Läheisyysmitan valinnassa on tärkeää, ettei muita muuttujia dominoivaa yhtä tekijää päädy mukaan – ellei se ole tutkimuksen ja tulkinnan kannalta olennaista. Klusterointikriteeri määrittyy mahdollisten painotushalujen mukaan. Algoritmin valinta määräytyy usein kahden edellisen kohdan perusteella. Validoinnissa tarkastellaan ja arvioidaan tulosten ja klusteroinnin teknistä hyvyttä. Erityisen tärkeää on tarkastella reliabiliteettiä ja validiteettiä. Tulkinnassa arvioidaan tulosten merkitystä käytännön tasolla.

7.3 *Klusterointimenetelmät ja niiden valinta*

Erilaisia ryhmittelyanalyysin menetelmiä on useita. Päälaajittelu tapahtuu hierarkkisten ja ei-hierarkkisten eli kombinatoristen ryhmittelyjen välillä. Hierarkkisessa ryhmittelyssä joko kaikki havainnot kootaan klustereihin yksi kerrallaan tai tutkimuksen kohteena olevan otoksen tai sen osan sisältävä klusterin kaikki havainnot jaetaan omiksi klustereikseen askel kerrallaan. Kombinatorisissa menetelmissä havainnot ryhmitellään klustereihin, joiden lukumäärä on ennalta päätetty. Erilaisia menetelmiä on niin jatkuville kuin nominaalisasteikollisille muuttujille. Hierarkkisen ryhmittelyn erilaisia laskentatapoja on esitelty tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

7.4 Hierarkkinen klusterointi

Hierarkkinen ryhmittely perustuu nimensä mukaisesti ryhmien järjestykselliseen jaotteeluun. Ryhmittelyn pääjaottelu tapahtuu agglomeratiivisiin eli kokoaviin sekä divisiivisiin eli jakaviin menetelmiin klustereiden muodostamissuunnan mukaan. Hierarkia määräytyy askeleittain ilman paluumahdollisuutta. Kerran yhdistettyä tai erotettua havaintovektorijoukkoa ei voi sen jälkeen enää hajottaa tai koota. Kokoaminen tai hajottaminen jatkuu kunnes kaikki havainnot ovat yhdessä klusterissa tai jokainen havainto muodostaa oman klusterinsa. Tutkijan tehtävänä on päättää tämän jälkeen sopiva ryhmien määrä kuvaajien ja numerotulosten perusteella. Mahdollisia jatkoanalyysieja varten valittavat klusterit eivät siis ole yksiselitteisiä hierarkkisessa klusterianalyysissä.

Useita havaintopisteitä sisältävien ryhmien välisten etäisyyksien määrittäminen ei ole koskaan yksiselitteistä. Niinpä erilaisia menetelmiä on kehitetty useita – laskentatapana voidaan käyttää esim. klustereiden varianssin minimoimista tai korkeimpien korrelaatioiden yhdistämistä klusteriksi (esim. Rousseeuw & Kaufman 1990).

Hierarkkinen klusterointi on mahdollista niin jatkuvilla suhdeasteikkolisilla kuin myös dikotomisilla muuttujilla, kunhan etäisyysmitan muuttujien mitta-asteikko on määritetty sopivaksi. Myös pelkästään dikotomisille muuttujille tehtyjä klusterianalyysimenetelmiä on olemassa.

Hierarkkisten klustereiden yleisin graafinen esitystapa on dendrogrammi. Se on kuvaaja, joka esittää hierarkkisesti havaintojen päätyminen eri klustereihin. Kuvaajasta näkyy havaintojen ja klusterien haarautumis- tai yhdistymispisteet sekä klusterien välisen erillaisuuden arvon. Dendrogrammin avulla hahmottuvat myös hierarkkisen klusteroinnin huonot puolet: yhdistymispisteen jälkeen havainnot eivät voi enää erota toisistaan. Eri algoritmeilla ja kokoamismenetelmillä voidaan saada erilaisia dendrogrammikuvaajia. Parhaissa tapauksissa ryhmittely tapahtuu samoin erottelumenetelmästä tai algoritmista riippumatta.

Hierarkkinen ryhmittelyanalyysi ei sovi kovin hyvin suurille aineistoille tulosten vaikean tulkittavuuden takia. Yli viidenkymmenen havainnon aineistolla havaintojen ryhmittelyn tuottamat dendrogrammit voivat olla hyvin vaikeita hahmottaa. Tutkielmassani käytänkin klusterianalyysia ryhmittelemällä musiikillisesti luovia ihmisiä rajaamalla näin klusteroitavan osajoukon sopivan kokoiseksi. Muuttujakohtaisen ryhmittelyn hie-

rarkkisten analyysien tuloksia pystyy tulkitsemaan myös suurissa aineistoissa. Esimerkikuvat kokoavalla ja jakavalla menetelmällä tehdyistä dendrogrammeista löytyvät kapaleista 7.4.1 ja 7.4.2.

7.4.1 Kokoavat menetelmät

Kokoavat eli agglomeratiiviset menetelmät ovat hierarkkisen klusterianalyysin käytettyimpiä menetelmiä. Kokoavissa menetelmissä ryhmittely lähtee liikkeelle tilanteesta, jossa jokainen havainto on jaettu omaksi yhden havainnon ryhmäkseen. Tämän jälkeen aletaan koota klustereita valitun etäisyys- tai erilaisuusmitan ja linkkifunktioiden koamis-algoritmien mukaan. Käytettäviä algoritmeja on kehitetty todella monia. Tunnetuimpia niistä ovat *lähimmän naapurin menetelmä*, *kaukaisimman naapurin menetelmä*, *keskiarvomenetelmä*, *Wardin menetelmä* ja *centroid- eli painopistemenetelmä*. Lisäksi binäärisille sekä muille nominaali- ja järjestysasteikollisille muuttujille on kehitetty vain niille sopivia menetelmiä.

Lähimmän naapurin menetelmä on yksinkertaisin hierarkkisista menetelmistä. Se etsii havaintoa tai klusteria lähimpänä olevan havainnon tai klusterin ja yhdistää sen itseensä. Se määritetään tilastollisesti

$$D_{SL}(C_a; C_b) = \min(d(x_i, x_j)) \quad (7.4)$$

Lähimmän naapurin menetelmän ongelmaksi koituu usein, erityisesti heikosti erottuvien klusterien ryhmittelyn tapauksessa, ns. ketjuutuminen (Anderberg 1973, s. 137). Yksittäinen klusteri kaappaa lähimpiä havaintoja yksitellen. Näin menetetään kokonaiskuvan hahmottuminen.

Kaukaisimman naapurin menetelmän peruseriaate taas on etsiä alkioita, joiden etäisyys on kaikkein suurin. Menetelmän ryhmittely lähtee liikkeelle tilanteesta, jossa kaikki havainnot on jaettu omiksi ryhmikseen. Tämän jälkeen aletaan koota klustereita valitun etäisyydeltään pienimmät pareiksi. Uusi havainto päättyy ryhmään, jonka kauimmainen havainto on lähimpänä.

$$D_{CL}(C_a; C_b) = \max(d(x_i, x_j)) \quad (7.5)$$

Keskiarvomenetelmä eli keskimääräinen etäisyys on yksi käytetyimmistä ryhmittelymenetelmistä. Siinä ryhmien välinen etäisyys määritellään laskemalla kaikkien parien etäisyyksien keskiarvo

$$D_{AL}(C_a; C_b) = \frac{1}{N_A N_B} \sum_{x_i \in C_a} \sum_{x_j \in C_b} d(x_i, x_j). \quad (7.6)$$

Wardin menetelmässä klustereita yhdistetään niin, että havainnon liittäminen tai klusterien yhdistäminen lisää mahdollisimman vähän klusterin sisäistä hajontaa. Pienimpien etäisyyksien sijaan tavoitteena on klustereiden sisäinen homogeenisuus (Anderberg 1973, s. 42–43). Wardin menetelmän vaatimuksiin kuuluu, että muuttujat ovat vähintään välimatka-asteikollisia.

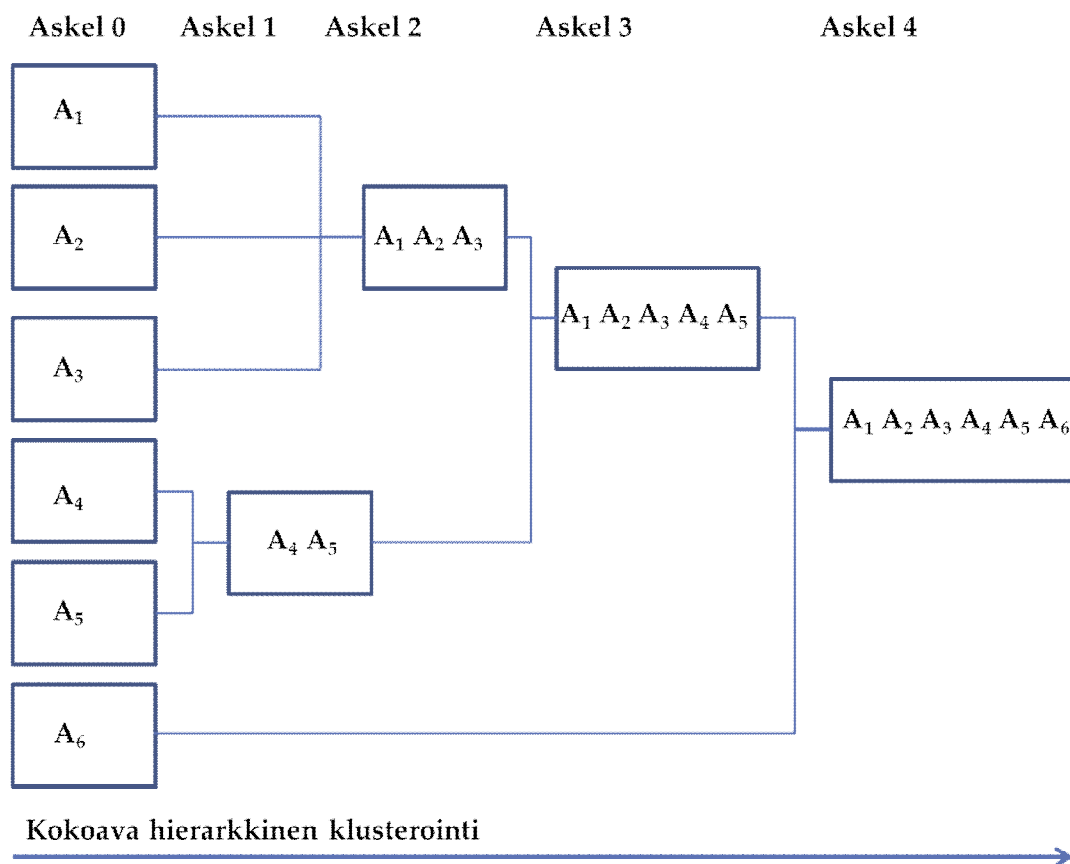
Wardin menetelmän arvo lasketaan kaavalla

$$W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2, \quad (7.7)$$

missä g on ryhmien lukumäärä ja n_i havaintojen määrä ryhmässä i . x_{ij} on j :s havainto ryhmässä i . Wardin menetelmän ryhmittely suoritetaan käytännössä seuraavasti (emt. s. 43).

- (i) Kaikki havainnot ovat aluksi omissa klustereissaan. $W=0$.
- (ii) Jokaisella askeleella ryhmien määrä vähenee yhdellä. Yhdistettävät ryhmät valitaan niin, että Wardin menetelmän arvo W kasvaa mahdollisimman vähän.
- (iii) Ryhmien määrän vähentämistä jatketaan, kunnes kaikki havainnot ovat samassa ryhmässä.

Painopistemenetelmässä etäisyysmitta määritellään kunkin ryhmän painopisteen mukaan, jossa kahden ryhmän välinen euklidinen etäisyys lasketaan ryhmien keskikohdista. Se muistuttaa hieman Wardin menetelmää, mutta on sitä yksinkertaisempi.

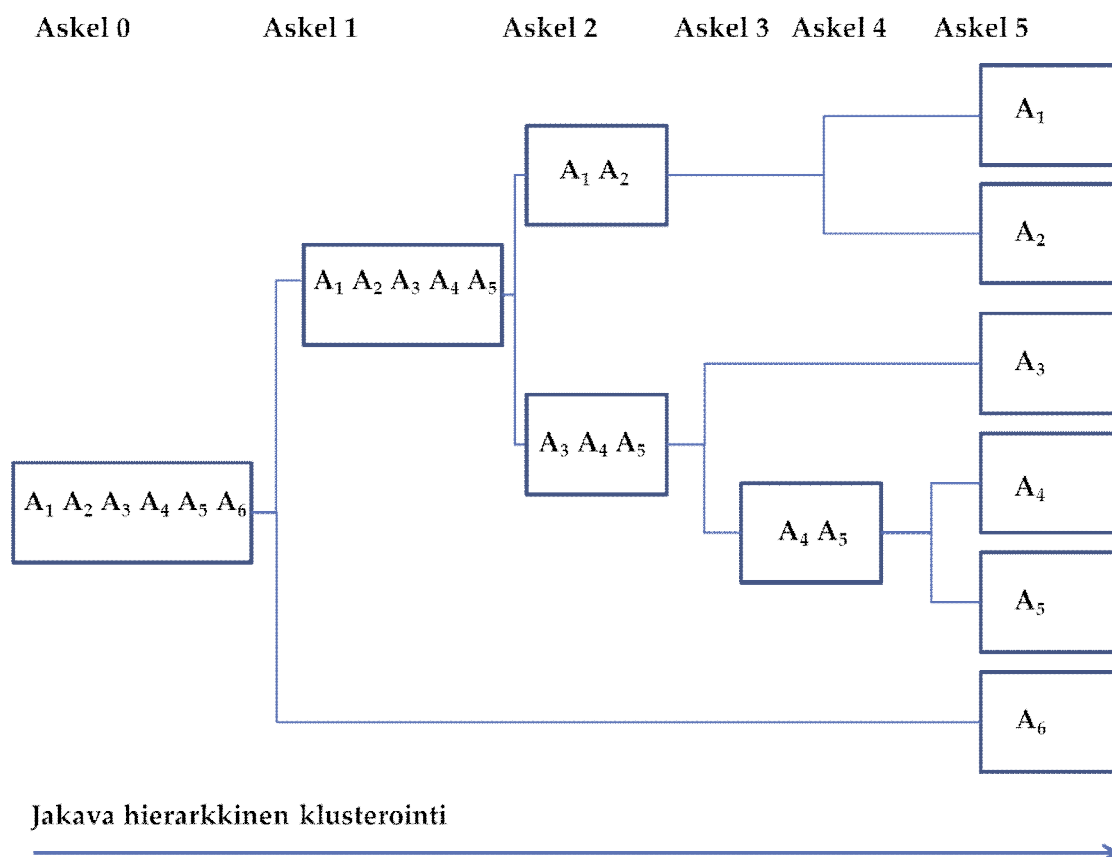


Kuva 7.1. Kokoavan hierarkkisen klusterimallin graafinen kuvaus

7.4.2 Jakavat menetelmät

Jakavat eli divisiiviset tai hajoittavat menetelmät eroavat kokoavista menetelmistä klustereiden muodostamisen järjestyksen perusteella. Jakavien menetelmien lähtökohtana on kaikki havainnot sisältävä ryhmä, josta aletaan askelittain jakaa havaintoja eri osaryhmiin. Jakaminen jatkuu siihen asti, kunnes kaikki havainnot ovat joko omina ryhminään tai yhdessä täysin identiteettisten havaintojen kanssa.

Jakavia menetelmiä on käytetty huomattavasti vähemmän kuin kokoavia menetelmiä. Rousseeuw ja Kaufman mainitsevat kirjassaan (1990, s. 253) pääsyyksi tietokoneille liian raskaiksi muodostuvat laskuteknilliset syyt. Nykyiset tietokoneet ovat kuitenkin tehokkuudeltaan sitä luokkaa, että keskikokoisilla aineistoilla laskeminen sujuu ongelmitta. Lisäksi erilaisia algoritmeja, joissa ei käydä läpi kaikkia havaintopareja, on kehitetty.



Kuva 7.2. Jakavan hierarkkisen klusterimallin graafinen kuvaus

7.5 Tulosten validointi

Käytännössä klusterianalyysi tuottaa aina tuloksen, jossa havainnot tai muuttujat on jaettu omiin ryhmiinsä. Tulos ei kuitenkaan ole välttämättä mielekäs. Tulokset voivat vaihdella paljonkin käytetystä algoritmista ja menetelmästä riippuen. Klusterianalyysin rakenteen mielekkyyden analysointi onkin analyysin tärkeimpiä vaiheita. Tutkija voi miettiä klusterijaon järkevyyttä ajatustasolla käyttäen hyväkseen aiempaa tietoa tutkimuksesta ilmiöstä. Myös erilaisia tilastollisia menetelmiä tulosten hyvyyden mittaamiseksi on kehitetty. Saatujen klustereiden rakenteiden hyvyyden tarkastelua kutsutaan validoinniksi. Erilaisia validointimenetelmiä on kehitetty niin kombinatorisille kuin hierarkkisille menetelmille. Klusteroinnin hyvyyttä voidaan arvioida kolmen eri kriteerin avulla, jotka ovat ulkoinen, sisäinen ja suhteellinen kriteeri. Kuhunkin kriteerin liittyy useita tilastollisia tunnuslukuja, joita kutsutaan samankaltaisuusindekseiksi. Vertailuja voidaan tehdä vertailemalla eri klusterointimenetelmien tuloksia toisiinsa. Tällaisia tarkasteluja varten on kehitetty erilaisia samankaltaisuusindeksejä. Vasta validointitarkastelujen jälkeen tehdään tulkinta tuloksista.

8. Tulokset

Tämän tutkielman tulososio sisältää molempien kyselylomakkeiden (liitteet B ja C1) vastausten ja musikaalisuustestien tulosten perusteella tehdyt analyysit ja saadut tulokset. Vastaukset on järjestetty tutkittujen asioiden mukaan. Tarkentavaan lomakkeeseen vastasi 60,5 % ensimmäisen lomakkeen vastaajista. Uuden lomakkeen myötä yhtään uutta vastaajaa ei tutkimukseen otettu. Erilaisista vastausmääristä johtuen muuttujien frekvenssejä kuvaavat perustulokset poikkeavat hieman toisistaan. Lisäksi erityisesti luovuuskysymysten oheen tehtyjen tarkennuksien perusteella eri musiikillisen luovuuden aloja harjoittavien määrä on huomattavasti suurempi kuin ensimmäisessä lomakkeessa. Myös joidenkin soitinryhmien harrastajien määrä oli tarkentavassa lomakkeessa korkeampi itseopiskelun korostamisen myötä. Poikkeavissa tilanteissa ilmoitan molempien lomakkeiden tuomat perusarvot. Vaativimpien analyysien tapauksessa mainitsen, kumman lomakkeen perusteella tulokset on saatu, jos asia ei ole käytettyjen muuttujien perusteella jo selvää.

Esittelen luvussa 8.1 tutkimuksen kiinnostavimmat perustulokset ja päämuuttujien luokitteluperusteet. Luvussa 8.2 määritän faktorianalyysin avulla taustalla olevat musikaalisuuden ilmenemisen eri muodot. Luvuissa 8.3 ja 8.4 käyn läpi musiikilliseen koulutukseen ja ammattimuusikkouteen sekä luovuuteen vaikuttavia tekijöitä käyttäen apuna mm. musikaalisuuden faktoripistemuuttujia. Jaan myös musiikilliset luovat ihmiset eri ryhmiin klusterianalyysin avulla. Tuloksiin liittyviä taulukoita ja kuvia löytyy myös liitteestä D.

Aineistojen analysoimiseen käytin tilasto-ohjelmia IBM SPSS Statistics 20 ja R 2.13.0.

8.1 Perustulokset ja päämuuttujien luokitteluperusteet

Musikaalisuutta mittaaviin musikaalisuustesteihin osallistui yhteensä 867 henkilöä, joista 866 suoritti KMT-testin ja 865 SP- ja ST-testin. Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus -lomakkeen (Liite B) täytti 747 vastaajaa, joista 740 oli osallistunut KMT-testiin ja 739 Seashoren testeihin.

Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimusta täydentävän -lomakkeen (Liite C1) palautti yhteensä 452 vastaajaa. Näistä kaikki olivat täyttäneet myös aiemman lomakkeen, 426

(94,2 %) oli antanut DNA-näytteen, 450 (99,6 %) oli osallistunut KMT-testiin ja 449 (99,3 %) SP ja ST-testeihin.

Tutkimuksen kannalta kiinnostavimmiksi tutkimuskysymyksiksi määritettiin musikaalisuuteen ja sen ilmenemiseen liittyvien ympäristötekijöiden ja biologisten vaikutusten yhteydet musiikilliseen koulutukseen ja ammattimuusikoksi ryhtymiseen sekä syihin, jotka johtavat musiikillisen luovuuden ilmenemiseen.

8.1.1 Päämuuttujien luokittelurajat

Edu eli musiikillinen koulutus luokiteltiin neljään luokkaan sen mukaan kuinka paljon instrumentin soittoa tai laulamista oli harrastanut. Luokkaan 0 päätyivät henkilöt, jotka eivät olleet koskaan harrastaneet minkään instrumentin soittoa tai laulua. Luokka 1 sisälsi alle kaksi vuotta harrastaneet, luokka 2 yli kaksi vuotta harrastaneet ja luokka 3 ammatikseen musisoivat. Luokasta 2 käytettiin myös nimitystä aktiiviset amatöörit. Luokittelun musiikillisen koulutukseen eri luokkiin teki MuT Pirre Raijas. Tarkentavan kyselylomakkeen vastausten perusteella 36 henkilön luokitus nousi alimmasta luokasta joko luokkaan 1 tai 2.

Kyselylomakkeessa kysyttiin myös vastaajan eri musiikki-instrumenttien harrastusikiä ja oppilaitoksia. Erilaisia soittimia oli yhteensä useita kymmeniä. Ne jaettiin kuuteen pääkategoriaan: 1) Kosketinsoittimet, johon kuuluivat pianon lisäksi kaikki soittotyyliltään samankaltaiset soittimet, kuten urut, erilaiset koskettimet, cembalo sekä harmonikka, 2) Jousisoittimet, joka sisälsi kaikki jousella soitettavat kielisoittimet, 3) Kitara ja muut näppäiltävät kielisoittimet, 4) Puhaltimet, 5) Laulu ja 6) Lyömäsoittimet. Lisäksi lopuille havainnoille muodostettiin luokka, johon sisältyi mm. musiikin teoria ja bänditoiminta tilanteissa, joissa soitinta ei ollut yksilöity. Kyseinen ryhmä jätettiin kuitenkin soitintarkastelun ulkopuolelle, koska havaintoja oli vain muutama ja ryhmän muodostusperuste ei ollut musiikillinen. Täydentävässä lomakkeessa instrumentit oli jaettu valmiiksi yllä mainitun luokittelun mukaisesti. Lisäksi omana luokkana oli musiikin teoria. Liitteessä D kuvassa 1 löytyvät tarkentavan lomakkeen mukaan saatujen eri soitinryhmien soittajien määrän suhteelliset osuudet ja kuvassa 2 vertailu vastausten muuttumisesta kyselylomakkeiden välillä. Kuvassa 2 näkyy selkeästi soittamisen määrittelyn muuttuminen, kun soittamisen harrastamiseksi laskettiin myös itsekseen opettelu.

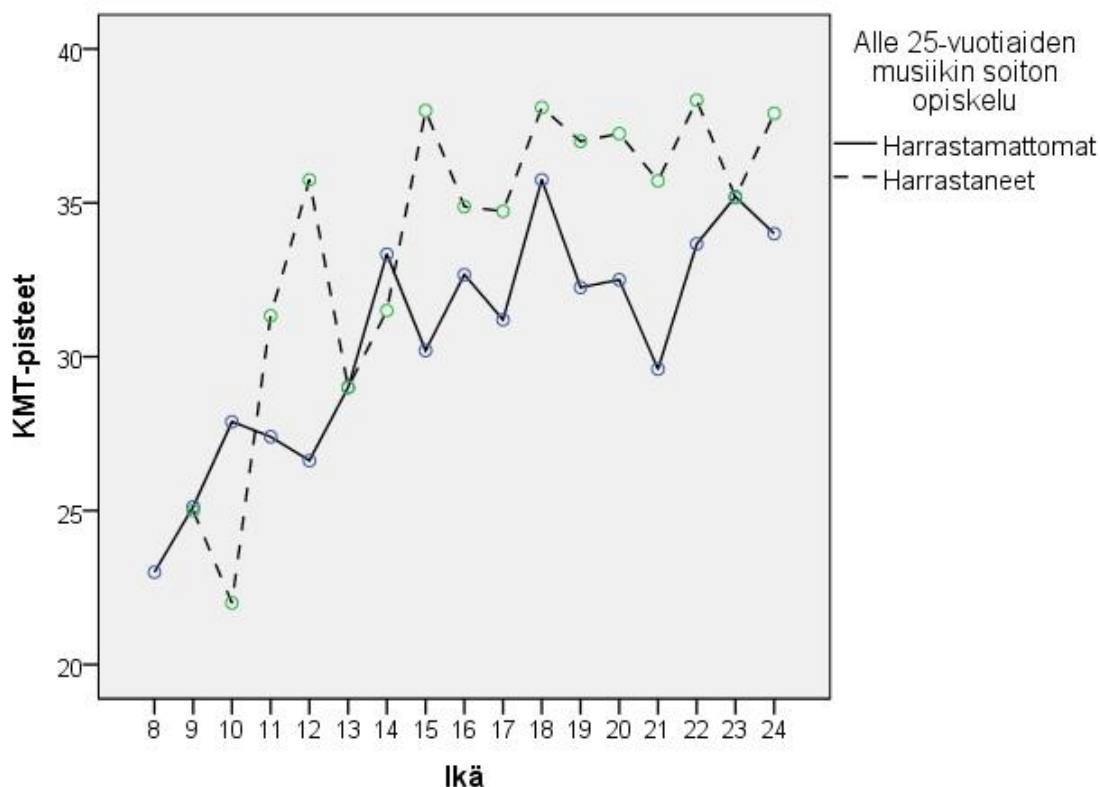
Musikaalisuustestien tulokset luokiteltiin ristiintaulukointia varten. KMT-testin tulokset jaettiin kolmeen luokkaan: alle 32 pistettä, 32–36 pistettä ja 37 pistettä tai enemmän. Luokittelussa käytettiin tutkimusryhmän suosittamia rajoja. SP- ja ST-testien tulokset jaettiin neljään luokkaan pitkälti kvartiilipisteiden perusteella. Musikaalisuustestien tuloksia analysoidessa käytettiin aina mahdollisuuksien mukaan alkuperäisiä luokittelumattomia pisteitä.

8.1.2 Musikaalisuustestien perustulokset

Musikaalisuustesteistä KMT- ja SP-testi osoittautuivat merkitseviksi muuttujiksi tutkittaessa niiden yhteyttä useimpiin harrastuneisuuteen liittyviin kysymyksiin. Kyseisillä musikaalisuustesteillä oli tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä niin eri soitinten soittamisen, soittoharrastuksen aloitustien, oman tavoitteellisuuden, aktiivisen harjoittelemisen kuin lapsuuden musiikkiympäristön kanssa. ST-testillä sen sijaan ei tuntunut olevan yhteyttä juuri minkään muuttujan kanssa. Musikaalisuustestien, musiikillisen koulutuksen ja luovuuden yhteydet tutkittavien muuttujien kanssa on esitetty liitteestä D löytyvästä taulukosta D1. Testipisteiden yhteyttä musiikilliseen koulutukseen ja luovuuteen on käsitelty tarkemmin luvuissa 8.3 ja 8.4.

Soittamisen nuorempina aloittaneet saivat korkeampia pisteitä KMT- ja SP-testeissä. Myös heidän vanhempiansa pisteet olivat keskimääräistä parempia. Tulos näyttäisi viittaavan mm. siihen, että musiikillisesti lahjakkaat vanhemmat laittavat lapsensa aikaisemmin musiikkikouluihin. Lisäksi tytöt olivat aloittaneet keskimäärin poikia hieman nuorempina musiikin harrastamisen musiikkikouluissa.

Musiikin soiton harrastamisella ja korkeilla musikaalisuustestien pisteillä oli selvä positiivinen yhteys. Ainoastaan tutkittaessa kymmenvuotiaita tai nuorempia ei yhteyttä ollut. Lapsia ja nuoria tarkasteltaessa ikä oli soittoharrastusta merkittävämpi tekijä musikaalisuustestien, erityisesti KMT-testin, pisteiden tuloksiin. Kuvassa 8.1 on esitetty musiikkia harrastaneiden ja ei-harrastaneiden KMT-testin tulokset eri ikäluokittain 8–24-vuotiailta. Kuvassa on nähtävissä, että erityisesti esiteini-ikäiset saavat selvästi huomattavasti tuloksia testistä – riippumatta siitä ovatko he harrastaneet musiikkia vai eivät. Iällä on siis selvä yhteys tarkasteltaessa alaikäisiä. Soiton harrastuksen positiivinen yhteys on nähtävissä kaikilla ikäryhmillä.



Kuva 8.1. Iän ja soiton harrastuksen yhteys KMT-testipisteisiin alle 25-vuotiailla

Iän yhteyttä testipisteiden kanssa ei ollut tutkittaessa täysi-ikäisiä. Vanhimmat ikäluokat saivat kuitenkin keskimäärin muita huonompia testipistemääriä. Heillä pisteiden hajonta oli poikkeuksellisen suurta, joten, toisin kuin lapsilla, testitulosten erot näyttivät johtuvan lähinnä henkilökohtaisista ominaisuuksista, kuten kuulon heikkenemisestä.

8.1.3 Täydentävän lomakkeen uusien muuttujien perustulokset

Uuden lomakkeen yleisinä kysymyksinä kysyttiin vastaajan kätisyyttä, absoluuttista sävelkorvaa ja synesthesiaa. Vastaajista 92 % ilmoitti olevansa oikeakätisiä, 5 % vasenkätisiä ja 3 % molempikätisiä. Eroa eri kätisten välillä ei löytynyt yhdenkään musikaalisuuden ilmenemistä, kuten musikaalisuustestit, musiikillinen koulutus tai luovuus, mitaavan muuttujan kanssa. Absoluuttisen sävelkorvan määrittäminen osoittautui hieman hankalaksi. Kaikista vastanneista 12,5 % ei osannut sanoa, onko heillä ominaisuus vai ei. Vastaajista, jotka vastasivat kyllä tai ei, 10 % ilmoitti omaavansa kyseisen kyvyn. Absoluuttinen sävelkorvan omaaminen ei kuitenkaan näkynyt yhteyksinä eri musikaalisuuden ilmenemiseen liittyvien muuttujien kanssa: Esimerkiksi musikaalisuustesteissä

suhteellisesti eniten absoluuttisen sävelkorvan omaavia oli testit heikosti suorittaneiden joukossa. Erot eivät kuitenkaan olleet tilastollisesti merkitseviä yhdessäkään musikaalisuustestissä. Synestesiaa ilmeni vastausten mukaan reilulla 9 %:lla, joka on yli kaksinkertainen määrä synestesian ilmenemiseen väestössä (Simner ym. 2006, s. 5). Synestesian ilmenemisellä ei ollut yhteyttä minkään musikaalisuuteen tai sen ilmenemiseen liittyvän, kuten musikaalisuustestien tai luovuuden muuttujien, kanssa. Ainoastaan absoluuttisella sävelkorvalla ja synestesialla oli yhteys. Ihmiset ilmoittivat usein omaavansa joko molemmat ominaisuudet tai eivät kumpaakaan.

8.1.4 Vanhempien pisteiden vaikutus lapsen musikaalisuuteen

Vanhempien vaikutus lastensa musiikilliseen harrastuneisuuteen ja musikaalisuuden eri ilmiöihin näkyi selkeimmin ammattimuusikkouden (luku 8.3.2) ja luovuuden harrastamisen (luku 8.4.2) periytyvyydessä. Kuitenkin myös musikaalisuustestien ja harrastuneisuuden väliltä löytyi yhteyttä.

Hyvin KMT- ja SP-testeissä pärjänneillä vanhemmilla oli muita useammin testeissä hyvin pärjänneitä lapsia. Isillä ero oli äitejäkin selvempi. Lisäksi äitien musikaalisuustesteissä pärjäämisestä löytyi yhteys joidenkin soittimien harrastamiseen. Jos äiti oli saanut korkeat pisteet KMT-testissä, lapsi soitti selvästi useammin jousisoittimia tai lyömäsoittimia kuin tapauksissa, joissa äiti ei huippupisteitä ollut saanut. Isillä ei samankaltaisia yhteyksiä löytynyt.

8.2 *Musikaalisuuden ilmenemisen eri muodot*

Faktorianalyysissä käytettiin parametrien estimointiin suurimman uskottavuuden menetelmää. Rotaatiomenetelmistä käytettiin ortogonaalista varimax-rotatointia. Ortogonaalisen rotatoinnin käyttöä puolsi se, että tulokset ovat helpommin tulkittavissa. Myös jatkotutkimukset on järkevämpää suorittaa, kun faktorit eivät korreloi keskenään.

Faktorianalyysissä tavoitteena oli saada esille musikaalisuuden ilmenemisen piilevät muodot. Alkueloituksena oli, että musikaalisuustestit mittaavat tietynlaista musikaalisuuden muotoa ja musiikillinen luovuus ja toiminta kertovat toisenlaisesta musikaalisuudesta. Lisäksi useilla lapsuusmuuttujilla pyrittiin saamaan esiin ympäristön vaikutukset musikaalisuuden ilmenemisessä. Muista muuttujista, kuten musiikin kuunteluun liittyvistä kysymyksistä, oli mahdollista saada faktoreihin lisää selitysvoimaa regressio-

analyysia varten mahdollisesti jopa omana faktorinaan. Muuttujat jakautuivat lopulta neljään faktoriin, joiden tulkinta niin ajatustasolla kuin teoreettisestikin tuntuu järkevältä. Faktorianalyysin avulla saatavia faktoripistemuuttujia käytetään luvussa 8.3.4 selittäjinä neljässä eri regressioanalyysissä, joissa vastemuuttujina ovat musiikillinen koulutus ja luovuuden eri osa-alueet. Tämän takia täytyi tehdä kaksi erillistä faktorianalyysia, jossa jätettiin pois muuttujat, joita oltiin selittämässä regressioanalyysissä, tai jotka riippuivat hyvin vahvasti niistä. Rotatoitujen faktorimatriisien muuttujien faktorilataukset, kommunaliteettiärvot ja muuttujien faktorikohtaiset reliabiliteettia mittaavat cronbachin α -arvot löytyvät taulukoista 8.1 ja D.2.

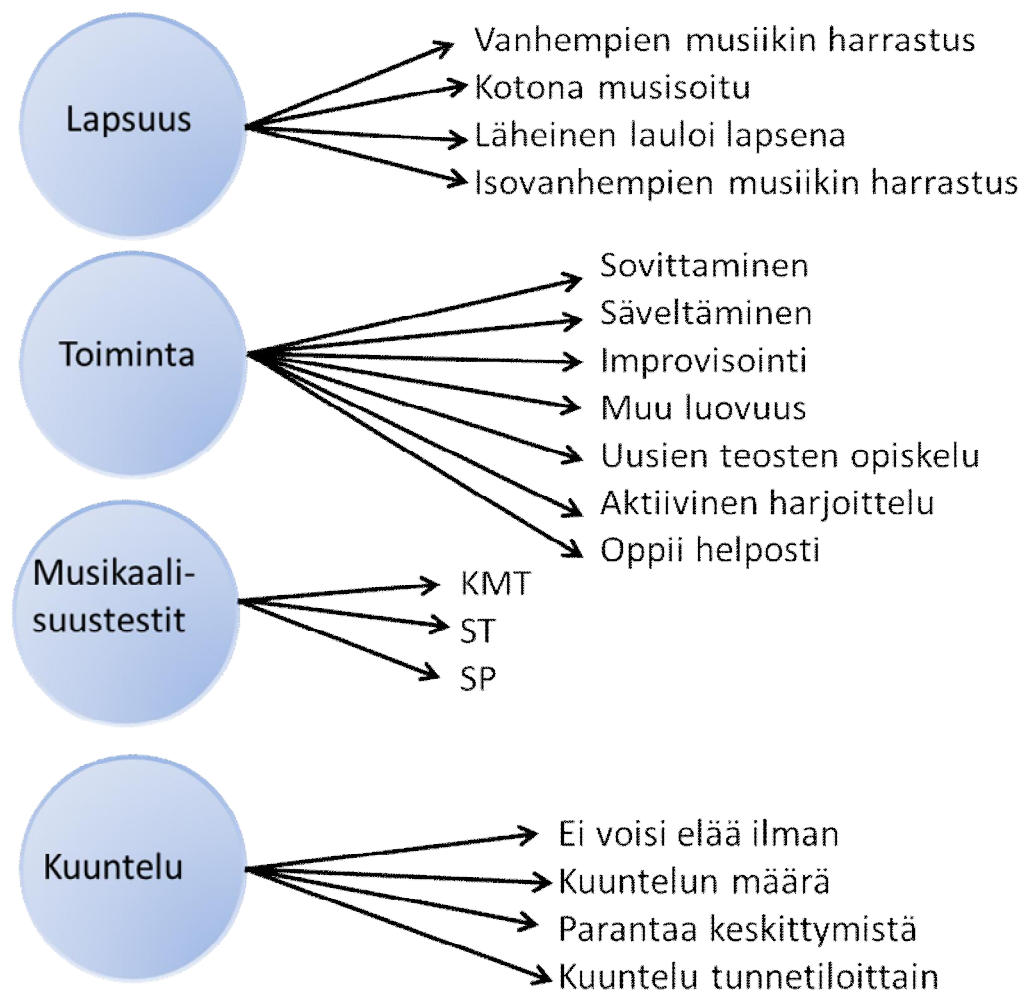
Muuttujien jakautuminen faktoreille on varsin selväpiirteistä. Lisäksi jokainen faktori muodostaa tulkinnaltaan järkevän ja pääosin hypoteesien mukaisen kokonaisuuden. Ensimmäinen faktori sisältää lapsuuteen liittyvät kysymykset, jotka kuvaavat lapsuuden kotiympäristön musikaalista virikkeellisyyttä sekä vanhempien ja isovanhempien musiikin harrastamista. Se kuvaa selkeimmin ympäristötekijöiden vaikutusta, ja se nimettiin *Lapsuuden vaikutukseksi musikaalisuuteen* eli lyhyesti nimellä *Lapsuus*. Toinen faktori sisälsi musiikillista toimintaa kuvaavia muuttujia, kuten kaikki luovuuden pääkysymykset mukaan lukien ei-musiikillisen luovuuden sekä tavoitteellisuutta että oppimista kuvaavia muuttujia. Faktori nimettiin *Musiikilliseksi toiminnaksi*. Kolmas faktori sisälsi ainoastaan käytetyt kolme musikaalisuustestiä, ja se nimettiin *Musikaalisuustesteiksi*. Neljäs faktori sisälsi musiikin kuuntelun tapoihin, merkitykseen ja määrään liittyviä muuttujia. Se nimettiin *Musiikin kuuntelun tavoiksi*. Korkeita pisteitä faktorista saivat he, jotka kuuntelivat paljon ja aktiivisesti musiikkia usein eri tunnetiloittain ja ilmoittivat, etteivät pystyisi elämään ilman musiikin kuuntelua. Muuttujien faktorilataukset ja kommunaliteettiärvot olivat varsin hyvät muutamaa musiikin kuuntelun liittyvää muuttujaa lukuun ottamatta. Lisäksi muuttujat painoutuivat hyvin yksittäisille faktoreille.

Taulukko 8.1 Musikaalisuusmuuttujien faktorilataukset, kommunaliteettiarvot ja reliabiliteetit

Varimax-rotatoitu faktorimatriisi

| | Faktorit | | | | Kommuna- liteetit | Reliabi- liteetit |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Ovatko vanhempasi (ainakin yksi) harrastaneet musiikkia? | ,879 | ,049 | ,059 | ,064 | ,782 | ,835 |
| Musisoitiinko kotonasi, kun olit lapsi/nuori? | ,740 | ,056 | ,103 | ,120 | ,576 | |
| Lauloiko äiti/isä/läheinen sukulainen/tuttava sinulle, kun olit lapsi? | ,645 | ,096 | ,056 | ,106 | ,439 | |
| Ovatko isovanhempasi (ainakin yksi) harrastaneet musiikkia? | ,527 | ,229 | -,081 | ,117 | ,350 | |
| Improvisoitko musiikkia? | ,052 | ,637 | ,032 | ,092 | ,419 | ,747 |
| Sovitatko musiikkia? | ,019 | ,603 | ,218 | ,227 | ,463 | |
| Sävellätkö musiikkia? | ,026 | ,546 | ,115 | ,139 | ,332 | |
| Opiskelen musiikkia kuuntelema- lla uusia teoksia/kappaleita/lauluja | ,174 | ,524 | ,171 | ,289 | ,418 | |
| Tavoitteenani oli ammattimuusik- kous | ,166 | ,489 | ,324 | ,269 | ,444 | |
| Harjoittelin aktiivisesti | ,252 | ,464 | ,273 | ,235 | ,409 | |
| Ei-musiikillisen luovuus | ,116 | ,438 | -,080 | -,124 | ,227 | |
| Opin helposti uudet kappaleet | ,302 | ,316 | ,224 | ,312 | ,338 | |
| SP-testi | ,099 | ,048 | ,765 | ,017 | ,598 | ,743 |
| KMT-testi | ,060 | ,158 | ,750 | -,054 | ,595 | |
| ST-testi | -,046 | ,144 | ,557 | -,183 | ,367 | |
| En voisi kuvitella eläväni ilman musiikin kuuntelua | ,191 | ,070 | -,028 | ,793 | ,670 | ,654 |
| Kuinka usein kuuntelet musiikkia aktiivisesti? | ,144 | ,085 | -,027 | ,662 | ,467 | |
| Pystyn paremmin keskittymään työntekoon, opiskeluun tms. kuunnellessani musiikkia | ,032 | ,082 | -,034 | ,396 | ,166 | |
| Kuuntelen erilaista musiikkia eri tunnetiloissa | ,017 | ,099 | -,044 | ,271 | ,085 | |

Estimointimenetelmä: Suurimman uskottavuuden menetelmä.



Kuva 8.2. Musikaalisuuden jakautuminen eri faktoreihin

Luovuuden harjoittamiseen johtavat syyt olivat toinen kiinnostuksen kohteena oleva asia, jota haluttiin selittää erilaisilla musikaalisuuden piileviä ominaisuuksia kuvaavilla muuttujilla. Tätä varten tehdyistä faktoreista piti poistaa kaikki luovuuteen liittyvät muuttujat. Luovuuden selittämistä varten tehty faktorianalyysi, muodosti tulkinnallisesti kuvan 8.2 kaltaiset faktorit, ja niiden sisällöt on eritelty taulukossa D.2.

8.3 Musiikillinen koulutus ja ammattimuusikkous

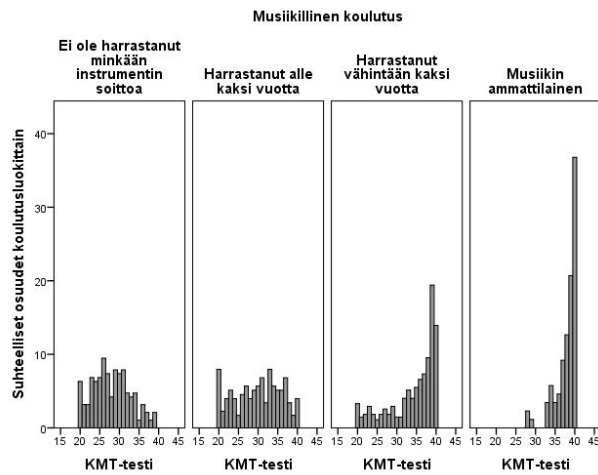
Yksi tutkimuksen keskeisistä kysymyksistä oli, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että ihminen päätyy ammattimuusikoksi. Ammattimuusikkous määritettiin pääasiassa ilmoitetun ammatin kautta. Kuitenkin ammattilaiseksi voitiin määritellä myös musiikillisten opintojen ja suoritusten perusteella. Tutkimukseen tulleista muusikoista suuri osa oli klassisen musiikin ammattilaisia, mutta myös kevyen musiikin ammattilaisia oli varsinkin Heureka-aineistossa. Tutkimukseen osallistuneista 733:lta pystyttiin määrittämään

musiikillisen koulutuksen taso. Näistä 90 (12,3 %) määritettiin musiikin ammattilaiseksi. Täydentävän lomakkeen täyttäneistä musiikillinen koulutus oli määritetty 410:ltä, joista 55 (13,4 %) oli musiikin ammattilaisia. Määrä on molemmissa tapauksissa suhteellisesti noin satakertainen Suomen väestöön nähden (Vänttinen 2013). Toisaalta ammattilaisuuden määrittelykriteerit erosivat osittain musikaalisuustutkimuksen ja Suomen muusikoiden liiton välillä.

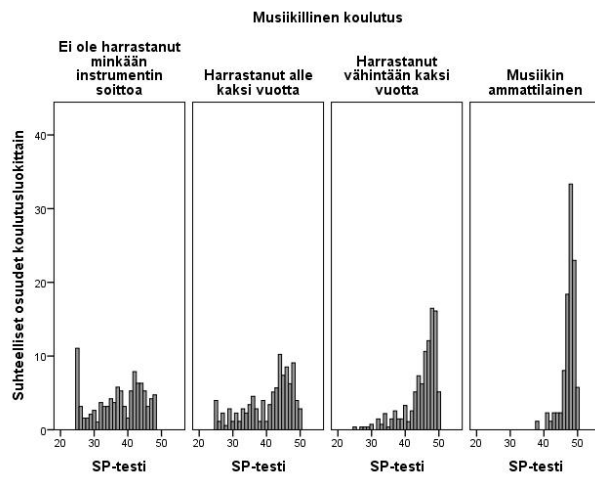
8.3.1 Ammattimuusikkouden yhteydet yksittäisiin muuttujiin

Harjoittelun määrä oli yksi selvimmistä tekijöistä, joka erotti ammattimuusikot muista. Ammattimuusikot harjoittelivat ja olivat harjoitelleet musiikin soittamista selvästi enemmän kuin muihin musiikillisen koulutuksen luokkiin kuuluvat vastaajat. Ammattimuusikoksi päätyminen vaatii huomattavat musiikin opinnot, johon liittyy paljon harjoittelua, joten varsinkin aiemmat suuremmat harjoittelumäärät eivät yllätä.

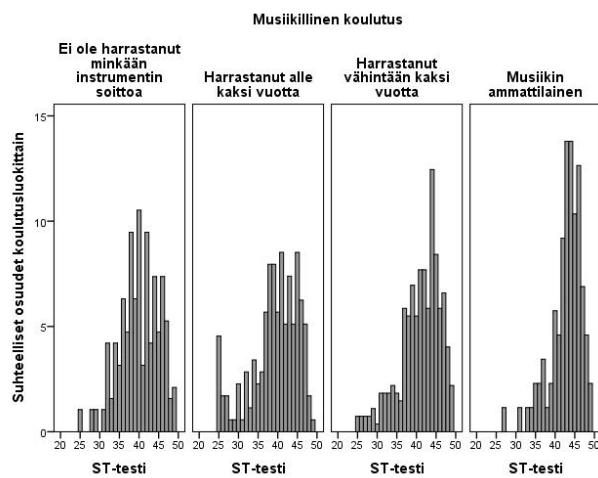
Tutkimuksessa käytetyt musikaalisuustestit valittiin niin, ettei pärjääminen niissä vaadi musiikillista koulutusta. Testien tekijöiden mukaan kyseisten musikaalisuustestien pitäisi mitata synnynnäistä musikaalisuutta. Tutkittaessa ovatko ammattimuusikot saaneet keskimäärin parempia pisteitä kuin muut tutkimukseen osallistuneet ovat tulokset erittäin selvät. Muusikoiden pisteet ovat kaikissa käytetyissä musikaalisuustesteissä selvästi korkeammat kuin muilla ryhmillä. Myös verrattaessa vain aktiivisia amatöörejä ja musiikin ammattilaisia ovat ammattilaiset pärjänneet selvästi paremmin KMT- ja SP-testeissä. Sen sijaan ST-testissä ero ei ole merkitsevä. Kuvat 8.3, 8.4 ja 8.5 kuvaavat musiikillisten koulutuksen eri luokkien pärjäämistä KMT-, SP-testeissä ja ST-testeissä. Jokaisessa edu-luokassa on käytetty suhteellisia osuuksia. Kuvissa 8.3 ja 8.4 kolmessa alimmassa luokassa näkyvä frekvenssiipiikki pisteiden alapäässä johtuu testeille määritetystä minimipistemäärästä.



Kuva 8.3. Vastaajien KMT-testin pisteet musiikillisen koulutuksen mukaan



Kuva 8.4. Vastaajien SP-testin pisteet musiikillisen koulutuksen mukaan



Kuva 8.5. Vastaajien ST-testin pisteet musiikillisen koulutuksen mukaan

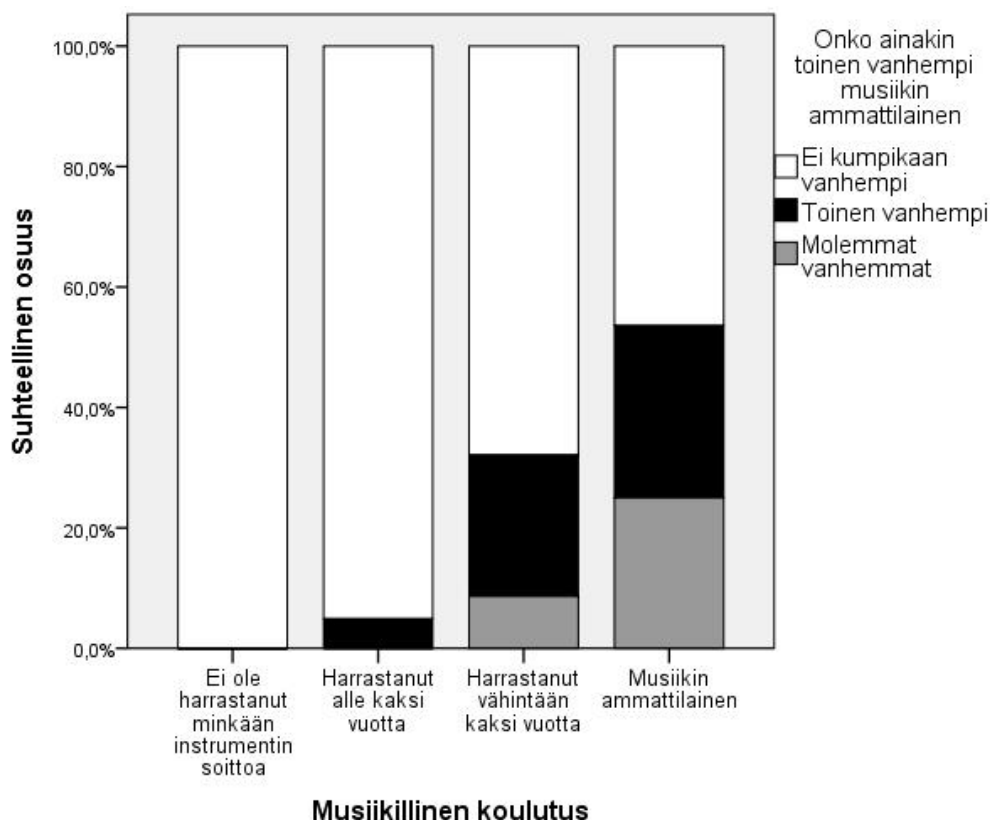
8.3.2 Ammattilaisuuden periytyminen

Ammattimuusikkouden periytymisestä löytyi vahvoja todisteita. Tapauksia, joissa vastaajan molempien vanhempien musiikillinen koulutus tiedettiin, oli 174 kappaletta. Yhteensä 37 tapauksessa isä ja 35 tapauksessa äiti oli musiikin ammattilainen. Perheitä, joissa molemmat vanhemmat olivat ammattimuusikoita, oli 14.

Tilanteissa, joissa molemmat vanhemmat olivat musiikin ammattilaisia, oli lapsi 50 %:ssa tapauksista musiikin ammattilainen ja 50 %:ssa tapauksista aktiivinen amatööri (edu2). Ammattimuusikko-isien lapsista musiikin ammattilaisia oli yli 40 % ja yli kaksi vuotta harrastaneita aktiivisia amatöörejä (edu2) 55 %. Ammattimuusikko-äitejä taas tarkasteltaessa vastaavat osuudet olivat 37 % ja 56 %. Lukuja voi pitää huomattavan korkeina, koska aineistossa on myös mukana ala-asteikäisiä lapsia. Vanhempien musiikillinen koulutus näyttäisi vaikuttavan suuresti lapsen harrastuneisuuteen ja myös ammatin valintaan. Ammattimuusikkouden periytyvyydestä näyttäisi olevan vahvaa näyttöä tässä aineistossa.

Toinen kiinnostava asia on katsoa päätyykö ammattimuusikoiksi paljon henkilöitä, joiden vanhemmat eivät ole ammattilaisia. Tätä tutkittiin tarkastelemalla musiikin ammattilaisia, joiden vanhempien edu-arvo tiedetään (n=28). Näistä 46 %:lla (n=13) ei kumpikaan vanhempi ole ammattilainen, 29 %:lla (n=8) toinen vanhempi on ja 25 %:lla (n=7) molemmat. Ammattimuusikoiden vanhemmista on musiikin ammattilaisia suhteellisesti huomattavasti suurempi osa kuin muusta aineistosta. Kuitenkin huomataan, että musiikin ammattilaiseksi on päätenyt myös henkilöitä, joiden vanhemmat ovat ammatiltaan jotain muuta.

Kaiken kaikkiaan tutkimukseen osallistuneista 12,3 %:ia oli musiikin ammattilaisia. Tutkimukseen mukaan tulleista isistä vastaava prosentti oli 18,4 % ja äideistä 13,8 %. Kokonaismäärän pienempi prosentuaalinen osuus johtuu siitä, etteivät alaikäiset lapset ole ammattimuusikoita. Yli 25-vuotiaista 14,8 % oli ammattimuusikoita.



Kuva 8.6. Musiikillisen koulutuksen periytyminen

8.3.3 Muut syyt ammattimuusikkouteen

Musiikin ammattilaiseksi päättymiseen vaikutti myös soittamisen aloitusikä. Yksikään yli 20-vuotiaana ensimmäisen soittimen harrastamisen aloittanut ei toiminut ammattimuusikkona. Muutenkin mitä nuorempana oli aloittanut, sitä suurempi mahdollisuus oli päätyä musiikin ammattilaiseksi. Musiikin ammattilaiset olivat myös usein naimisissa toisten ammattimuusikoiden kanssa. Peräti 53 %:lla naimisissa olevista musiikin ammattilaisista oli puolisona ammattimuusikko.

8.3.4 Musiikillisen koulutuksen selittäminen musikaalisuuden ilmenemisen eri muotojen avulla

Faktorianalyysillä saatiin esiin musikaalisuuden ilmenemisen piilevät ominaisuudet, jotka esittelin luvussa 8.2. Faktoreista tehtyjen faktoripistemuuttujia käyttämällä yritettiin selittää musiikillista koulutusta, jonka korkein aste on ammattimuusikkous. Faktoripistemuuttujista kaikki, musiikin kuuntelua käsittelevää muuttujaa lukuun ottamatta, olivat selittäjinä tilastollisesti erittäin merkitseviä. Aktiivinen musiikillinen toiminta, musikaalisuustesteissä pärjääminen ja musiikillisesti rikas lapsuus johtivat mallin mu-

kaan todennäköisimmin ammattimuusikkouteen. Tulokset on esitetty taulukossa 8.2. Mallin selitysaste oli 0,455 eli valitut faktoripistemuuttujat selittävät musiikillisesta koulutuksesta 45,5 %.

Taulukko 8.2. Musiikillista koulutusta selittävät muuttujat ja niiden merkitsevyys

| Malli | Standardoimattomat kertoimet | | Standardoidut kertoimet | t | Sig. |
|----------------------------|------------------------------|------------|-------------------------|--------|--------|
| | B | Std. Error | Beta | | |
| Vakio | 1,857 | ,035 | | 53,134 | 0,0000 |
| Lapsuuden ympäristötekijät | ,238 | ,040 | ,304 | 5,961 | 0,0000 |
| Musiikillinen toiminta | ,304 | ,041 | ,382 | 7,425 | 0,0000 |
| Musikaalisuustestit | ,330 | ,042 | ,408 | 7,931 | 0,0000 |

Vastemuuttuja: Musiikillinen koulutus

8.4 Musiikillinen luovuus

Musiikillisen luovuuden tutkiminen oli ammattimuusikkouden ohella tutkimuksen päämielenkiinnon kohteena. Tutkimuksessa oltiin erityisen kiinnostuneita siitä, mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että henkilö päätyy luomaan musiikkia. Luovuudeksi laskettiin tässä tutkimuksessa musiikin säveltäminen, sovittaminen ja improvisointi. Ensimmäisessä kyselylomakkeessa luovuuskysymykset oli laitettu muun musiikin harrastamisen alle. Kysymyksiin vastattiin ympyröimällä kukin luovuuden ala, jos sitä harrasti. Kohdan tyhjäksi jättäneet luokiteltiin kieltäviksi vastauksiksi. Tarkentavassa lomakkeessa luovuuteen liittyviä kysymyksiä oli lisätty ja määritelmiä tarkennettu, kuten esittelin luvussa 4.1.

Käyn ensin läpi perustulokset luovuuden pääkysymyksistä, ja tarkastelen sitten yksittäisten muuttujien yhteyttä niihin: esim. vanhempien vaikutusta ja luovuuden periytyvyyttä. Tämän jälkeen selitän luovuutta logistisen regression avulla musikaalisuuden faktoripistemuuttujia käyttäen ja tutkin ilmiökohtaisesti luovuuteen vaikuttavia syitä. Lopuksi tarkastelen klusterianalyysin avulla miten musiikillista luovuutta harjoittavat ihmiset jakautuvat luovuuden harjoittamistapojen mukaan ryhmiin.

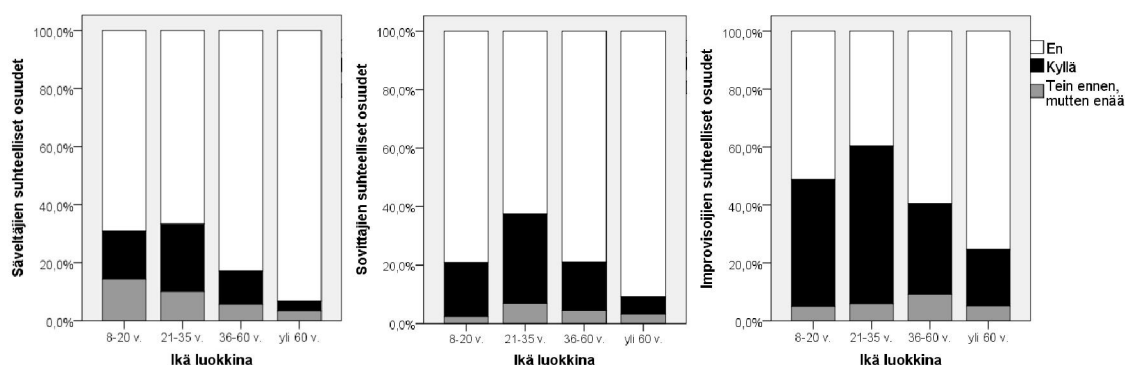
Luovuuskysymysten uudistamisen ja tarkempien määritysten myötä vastaukset luovuuden harjoittamisen yleisyydestä muuttuivat merkittävästi. Käytän luovuuden tuloksina

täydentävän lomakkeen vastauksia. Alkuperäisen lomakkeen frekvenssit on mainittu suluissa.

8.4.1 Luovuuden perustulokset

Vähintään yhtä luovuuden alaa ilmoitti harjoittavansa parhaillaan tai aiemmin 43,3 % vastaajista (ensimmäisen lomakkeen perusteella 21,5 %). Eniten harjoitettu luovuuden ala oli musiikillinen improvisointi, jota ilmoitti harrastavansa lähes jokainen luovaksi itsensä määritellyt. Sitä harjoitti parhaillaan 34,7 % (16,3 %) ja aiemmin 6,9 %. Säveltämistä harjoitti 12,4 % (10,8 %) ja aiemmin 6,9 % ja sovittamista 17,1 % (11,5 %) ja aiemmin 4,1 %. Luovuuden harjoittaminen oli selvästi yleisempää ammattimuusikoiden ja aktiivisten amatöörien joukossa.

Luovuus oli hyvin ikäpainottunut muuttuja kaikilla luovuuden osa-alueilla. Nuoret, nuoret aikuiset ja alle keski-ikäiset ilmoittivat olevansa luovia huomattavasti useammin kuin vanhemmat ikäluokat. Luovuuden jakautuminen eri ikäryhmissä on esitetty kuvassa 8.7.



Kuva 8.7. Eri luovuuden alojen harjoittajien suhteelliset osuudet eri ikäluokissa

Musiikin aktiivisen kuuntelun määrällä on vahva yhteys kaikkien luovuuden osa-alueiden kanssa. Mitä enemmän kuuntelee, sitä useammin on musiikillisesti luova. Tulokset ovat myös erittäin merkitseviä, vaikka aineistosta poistettaisiin henkilöt, jotka eivät kuuntele musiikkia lainkaan. Myös lapsena paljon musiikkia kuunnelleet ovat muita luovempia. Lapsena ja nyt paljon musiikkia kuuntelevat ovat tosin valtaosin samoja henkilöitä.

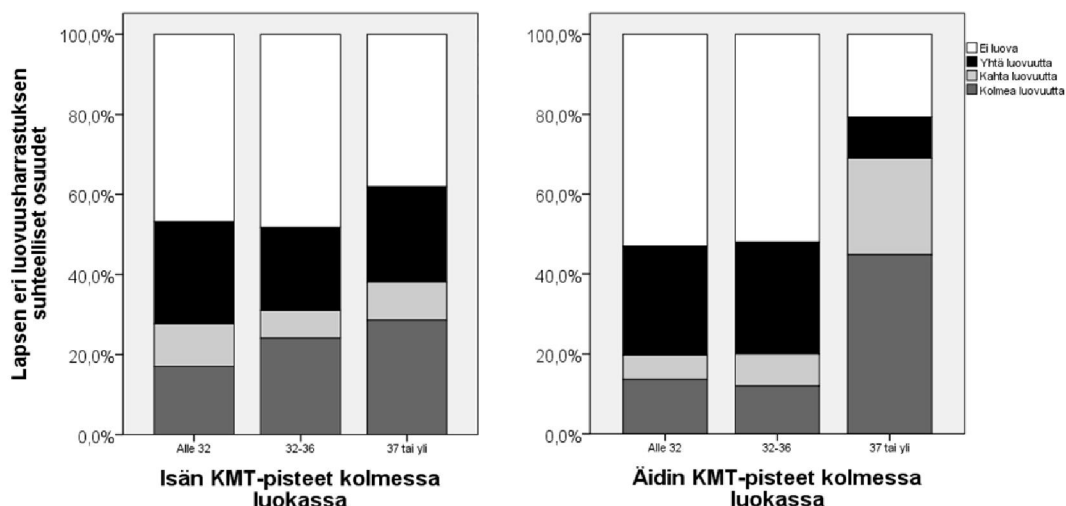
Myös harjoittelun määrä vaikuttaa luovuuteen. Mitä enemmän harjoittelee sitä useammin on luova. Myös se soittaako useampaa soitinta vai vain yhtä, on tilastollisesti merkitsevä. Useita soittimia soittavat ovat useammin luovia.

Luovuuden harjoittamisen ja musikaalisuustestien tulosten välillä oli positiivinen yhteys. Millä tahansa tavalla luovat, mukaan lukien ei-musiikillinen luovuus, saivat keskimäärin paremmat tulokset KMT- ja SP-testeissä. Luovuusmuuttujien tilastolliset riippuvuudet erilaisten kiinnostuksen kohteina olleiden musikaalisuuden ilmenemistä kuvaavien muuttujien kanssa on esitetty liitteessä D taulukossa D1.

8.4.2 Vanhemman vaikutus lapsen luovuuteen

Luovuus on musikaalisuuden tai musiikillisen ilmaisun muodoista ehkä kaikkein alttein ympäristövaikutuksille. Vanhempien vaikutusta onkin hyvä katsoa monipuolisesti. Tarkasteltavina asioina oli, onko vanhempien musikaalisuustestipisteillä, luovuudella ja musiikillisella koulutuksella yhteyttä jälkeläisten luovuuteen. Jotta sisaruksista johtuva mahdollinen havaintojen vahva riippuvuussuhde saatiin pois, kustakin perheestä valittiin testeihin vain yksi lapsi. Monilapsisissa perheissä lasta edusti perheen kaikkien lasten keskiarvo tai mediaani. Näin poistettiin suurperheiden suurempi painoarvo.

Musikaalisuustesteissä pärjääminen mittasi musikaalisuuden yhtä, oletusarvoisesti primaaria koulutuksesta riippumatonta, osa-aluetta. Tarkasteltaessa vanhempien musikaalisuustestien pistemääriä huomattiin, että äideillä, jotka olivat saaneet korkeat pisteet KMT-testissä, oli muita äitejä useammin musiikillisesti luovia lapsia. Myös logistisella regressiota käytettäessä äidin pisteet olivat erittäin merkitseviä selitettäessä lapsen luovuutta. Isän pisteet eivät sen sijaan vaikuttaneet lapsen luovuuteen. Jos aineistona käytettiin kaikkia lapsia minimoimatta monilapsisten perheiden vaikutusta, äitien korkeiden pisteiden yhteys lapsiensa luovuuteen oli entistä selkeämpi. Huomionarvoista on, että huippupisteet saaneiden äitien lapsista lähes puolet ilmoitti harrastavansa kaikkia kolmea luovuuden osa-aluetta.



Kuva 8.8. Suhteelliset luovien lasten määrät vanhemman KMT-testin pisteiden mukaan

8.4.3 Luovuutta selittävät musikaalisuuden eri ilmenemismuodot

Täydentävä lomake sisälsi useita uusia tarkentavia kysymyksiä tavoista ja tyyleistä toteuttaa kolmea luovuuden alaa. Myös muut uudet kysymykset mahdollistivat musikaalisuuden ilmenemismuotojen monipuolisemman tutkimusmahdollisuuden, jolla pystyi tarkastelemaan myös luovuutta.

Tarkastelin asiaa kahdelta kannalta. Ensiksi selitin syitä eri luovuuden alojen ilmenemiseen logistisen regression avulla käyttäen selittävinä muuttujina musikaalisuuden ja sen ilmenemisen eri muotoja kuvaavia neljää faktoripistemuuttujaa (määritelty luvussa 8.2). Toiseksi tarkastelin jokaisen luovuuden osa-alueen jakautumista erilaisiksi kokonaisuuksiksi mm. kunkin luovuuden alan ammattimaisuuden kannalta. Faktoreiden jakautumisen perusteina olivat musikaalisuuden oletetut biologiset ja ympäristötekijöiden vaikutuskokonaisuudet.

Luovuuden harjoittamiseen vaikuttavat tekijät

Luovuuden pääkysymysten vastaukset jaettiin kahteen luokkaan yhdistämällä vastaukset ”Kyllä” ja ”Tein ennen mutten enää” yhdeksi arvoksi ”Olen ainakin joskus harjoittanut luovuuden tiettyä ominaisuutta”. Kaikkia kolmea eri luovuuden lajia selitettiin logistisella regressiolla käyttäen selittävinä muuttujina luvussa 8.2. esitettyjen faktorimuuttujien avulla tehtyjä faktoripistemuuttujia..

Sovittamista selitettäessä tilastollisesti merkitseviä muuttujia olivat musiikillinen toiminta, musikaalisuustestit ja musiikin kuuntelun tavat. Säveltämistä selittivät musiikillinen toiminta ja musikaalisuustestit. Improvisoinnin selittämisessä vain musiikillinen toiminta oli tilastollisesti merkitsevä. Näin improvisoinnilla oli vain yksi selittäjä. Lapsuuden musiikkiolot eivät vaikuttaneet yhteenkään luovuuden osa-alueen harjoittamiseen. Kaikissa tapauksissa faktoripistemuuttujien regressioanalyysin kertoimet olivat positiivisia eli vastaajan aktiivisempi toiminta ja musiikin kuuntelu sekä korkeammat pisteet musikaalisuustesteissä nostivat ennustearvoa kunkin luovuuden alan harjoittamisen puolesta. Regressioyhtälöiden perustunnusluvut on esitetty taulukoissa 8.3–8.5. Selittäjien nimien perässä on merkintä (L), joka korostaa selittäjien olevan luovuuden selittämistä varten tehdystä faktorianalyysistä. Improvisoinnin selvästi yleisemmän esiintyvyyden voi helposti hahmottaa vakion positiivisesta arvosta ja selittäjän kulmakertoimen korkeammasta arvosta. Vaatii selvästi aktiivisempaa musiikillista toimintaa päätyä säveltämään tai sovittamaan kuin improvisoimaan.

Taulukko 8.3. Säveltämisen selittäminen logistisella regressiolla

Yhtälön muuttujat

| | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
|-------------------------|--------|------|--------|----|------|--------|
| Toiminta (L) | 1,302 | ,259 | 25,335 | 1 | ,000 | 3,677 |
| Musikaalisuustestit (L) | ,548 | ,217 | 6,394 | 1 | ,011 | 1,729 |
| Vakio | -1,277 | ,192 | 44,033 | 1 | ,000 | ,279 |

Taulukko 8.4. Sovittamisen selittäminen logistisella regressiolla

Yhtälön muuttujat

| | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
|-------------------------|--------|------|--------|----|------|--------|
| Toiminta (L) | 2,320 | ,373 | 38,748 | 1 | ,000 | 10,173 |
| Musikaalisuustestit (L) | ,819 | ,251 | 10,678 | 1 | ,001 | 2,269 |
| Kuuntelu (L) | ,633 | ,238 | 7,053 | 1 | ,008 | 1,882 |
| Vakio | -1,683 | ,264 | 40,663 | 1 | ,000 | ,186 |

Taulukko 8.5. Improvisoinnin selittäminen logistisella regressiolla

Yhtälön muuttujat

| | B | S.E. | Wald | df | Sig. | Exp(B) |
|--------------|-------|------|--------|----|------|--------|
| Toiminta (L) | 1,545 | ,226 | 46,911 | 1 | ,000 | 4,690 |
| Vakio | ,063 | ,155 | ,167 | 1 | ,682 | 1,066 |

Ennustemallit vastaajan luovuuden suhteen olivat varsin hyvät. Erityisesti sovittamisen ennustaminen onnistui mallin avulla hyvin. Improvisaatiossa ennustamisen todennäköisiä ongelmia aiheuttivat satunnaiset improvisoijat. Ennustusprosentit on esitetty taulukossa 8.6. Mallien selitysasteet olivat säveltämisessä (27,7 %), sovittamisessa (53,7 %) ja improvisoinnissa (33,9 %). Selitysasteet eivät olleet sovittamista lukuun ottamatta kovinkaan hyvät. Muiden tässä huomiotta jääneiden ympäristötekijöiden lisäksi taustalla on todennäköisesti myös geeneihin perustuvia tekijöitä.

Taulukko 8.6. Logistisen regression ennustusprosentit luovuuden osa-alueittain

| Havaittu | | | Ennustettu | | |
|----------------------|----------------------------------|-------|-------------------------------|-------|----------------|
| | | | Oletko edes joskus säveltänyt | | Osumaprosentti |
| | | | En | Kyllä | |
| Säveltäminen | Oletko edes joskus säveltänyt | En | 151 | 15 | 91,0 |
| | | Kyllä | 38 | 26 | 40,6 |
| | Kokonais-osumaprosentti | | | | 77,0 |
| Sovittaminen | Oletko edes joskus sovittanut | En | 149 | 16 | 90,3 |
| | | Kyllä | 23 | 47 | 67,1 |
| | Kokonais-osumaprosentti | | | | 83,4 |
| Improvisointi | Oletko edes joskus improvisoinut | En | 73 | 36 | 67,0 |
| | | Kyllä | 26 | 94 | 78,3 |
| | Kokonais-osumaprosentti | | | | 72,9 |

Pyörästysarvo on 0,500

Luovuuden osa-alueiden jakautuminen faktoreiksi

Musiikillisen luovuuden osa-alueiden taustoilla olevia piileviä muuttujia pyrittiin saamaan esiin faktorianalyysin avulla käyttämällä tarkentavan lomakkeen musiikillisesti luoville ihmisille esitettyjä lisäkysymyksiä luomistavoista ja ammattimaisuudesta (ks. Liite C1, Tarkentavat kysymykset eri luovuuden aloista). Faktorianalyysin avulla kustakin luovuuden osa-alueesta saatiin esille kolmesta neljään faktoria. Tarkastelussa käytettiin kaikkia muuttujia, jotka kuvasivat luomisen käyttötarkoituksia ja tapoja. Luovuuden alojen faktoriryhmien muodostamista voi pitää eksploratiivisena faktorianalyysinä, sillä faktoreiden muodostus ja tulkinta eivät perustu millekään teorialle. Faktoripisteet oli kuitenkin mahdollista nimetä ajatustasolla. Muodostamisen pääasiallinen tarkoitus oli käyttää niitä apuna klusterianalyysissä jaettaessa luovuuden harjoittajia erilaisiin ryhmiin. Muuttujien faktorilataukset, kommunaliteettiarvot ja kullekin faktorille latautu-

neiden muuttujien reliabiliteettia mittaavat Cronbachin α -arvot on esitetty liitteessä D taulukoissa D.3–D.5.

Säveltäminen jakautui kolmeen faktoriin, josta ensimmäinen kuvasi sävellysten esittämistä, toinen itse säveltämisprosessia ja kolmas eri musiikkityylejä. Sovittaminen jakautui niin ikään kolmeen faktoriin, josta ensimmäistä voi pitää ammattimaisena soveltamisena, toista julkiseen tarkoitukseen tehtynä soveltamisena ja kolmatta yksityiseen käyttöön tehtynä soveltamisena. Improvisointi jakautui neljään faktoriin, jotka pystyttiin hieman yksinkertaistaen tulkitsemaan ammattimaisuuden mukaan. Ensimmäiseen faktoriin tulivat mukaan hyräily ja lauleskelu, toiseen faktoriin yksin improvisointi, määrä sekä kevyen musiikin improvisointi, kolmannessa faktorissa oli kansanmusiikin improvisointi sekä kaveriporukassa ja julkisesti improvisointi. Neljäs faktori sisälsi klassisen ja nykymusiikin improvisoinnin.

8.4.4 Luovien ihmisten ryhmittely faktoripistemuuttujien avulla

Kuten aiemmin on todettu, faktoripistemuuttujien etuna jatkoanalyysien kannalta on se, että ne eivät riipu toisistaan. Lisäksi havaintoarvot ovat jakautuneet likimain normaalisti kunkin faktoripistemuuttujan sisällä. Ryhmittelin jokaisen luovuuden alan havainnot käyttäen ryhmittelymuuttujina kaikkia neljää musikaalisuutta kuvaavaa faktoripistemuuttujaa. Käytin ryhmittelyanalyysin hierarkkista klusterointia. Luovia henkilöitä oli sen verran vähän, että tulkinnat olivat mahdollisia toisin kuin kokonaisella aineistolla.

Etäisyysmittana käytin kaikissa luovuuden alan ryhmittelyissä Wardin menetelmää, koska se tuotti tulkinnallisesti selkeimmän ryhmäkokoonpanon niin ryhmien koon kuin tulkinnan suhteen. Luovuuden eri ryhmien tarkastelussa tärkeää oli ryhmien selväpiirteinen jaottelu sisäisesti mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin. Wardin menetelmälle oli näin myös teoreettinen perusta, sillä sen ryhmien kokoaminen perustuu siihen, että uusi havainto lisää sisäistä hajontaa mahdollisimman vähän.

Esittelen kunkin luovuuden osa-alueen sisällölliset erot taulukkomuodossa.

Säveltäminen

Havainnot jakautuivat kolmeen ryhmään. Ryhmä 1 sisälsi ei-ammattimaisesti säveltäjät, jotka ilmoittivat säveltämisen olevan harrastusmaista. Heidän säveltämäänsä musiikkia esitettiin lähinnä yksityisesti. Säveltämistavat olivat myös hyvin epäammattimaisia – lähinnä mielessä säveltämistä. Ammattimaisempien säveltäjien ryhmät oli mahdollista jakaa kahteen ryhmään, joiden välillä oli selvästi näkyvissä eroa. Ammattilaisuuden astetta kuvastaneen kysymyksen lisäksi partituurien ja lead sheetien kirjoittamisen sekä sävellysten julkisen esittämisen katsottiin kertovan vastaajan ammattimaisesta otteesta säveltämiseen. Ryhmän 2 jäsenet täyttivät lähes poikkeuksetta nämä tavoitteet, kun taas ryhmässä 3 usein sävellettiin vain itselleen otteella.

Taulukko 8.7. Säveltäjien ryhmien kuvaukset

| | RYHMÄ 1 | RYHMÄ 2 | RYHMÄ 3 |
|--------------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------------------|
| n | 16 | 11 | 5 |
| Säveltäminen on | Harrastus | Ammatti | Harrastus |
| Esitetään | Yksityisesti ja julkisesti | Julkisesti | Pääosin yksityisesti |
| Kevytmusiikki | Jonkin verran | Jonkin verran | Kaikki |
| Kirjoittaa partituureja | Ei | Kyllä | Jonkin verran |
| Kirjoittaa lead sheetejä | Ei | Kyllä | Kyllä |
| Säveltää mielessään | Jonkin verran | Kyllä | Jonkin verran |
| Ei-musiikillinen luovuus | Varsin–erittäin | Kaiken tasoisia | Ei kovin |
| Ryhmän nimi/ Sävellyksen laatu | Harrastus | Ammattilainen | Ammattimainen ote harrastukseen |

Sovittaminen

Myös sovittajat jakautuivat kolmeen ryhmään pääasiallisesti sovittamisen ammattimaisuuden mukaan. Ryhmä 2, joka sisälsi harrastusmaisesti ja vähän sovittavat, koostui lähes pelkästään nuorista henkilöistä. Tämä kertoo nuorten henkilöiden pienemmästä kynnyksestä vastata luovuuden pääkysymyksiin myöntävästi.

Taulukko 8.8. Sovittajien ryhmien kuvaukset

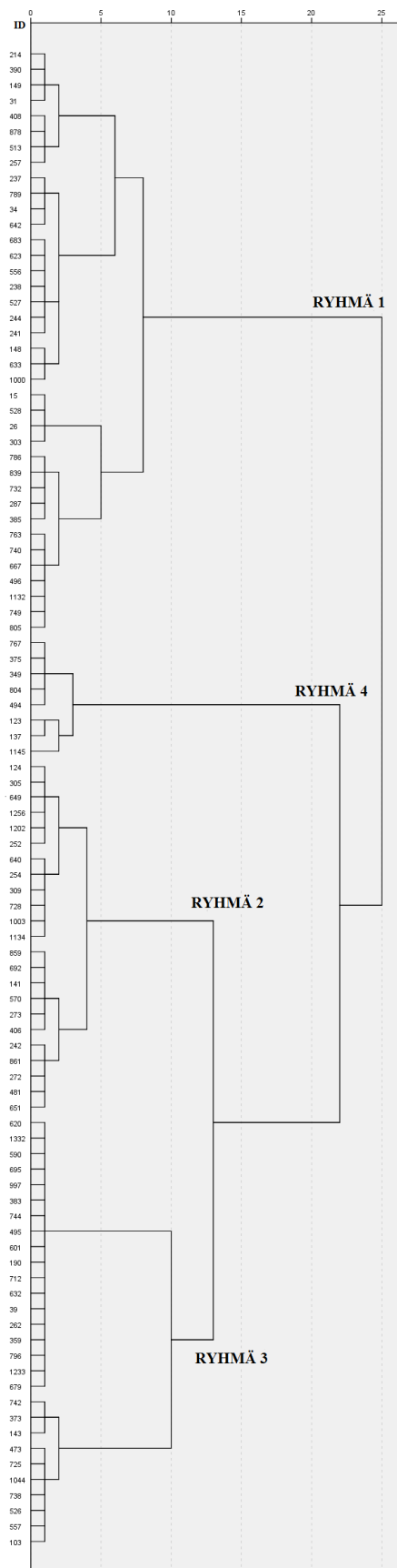
| | RYHMÄ 1 | RYHMÄ 2 | RYHMÄ 3 |
|-----------------------------|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| n | 9 | 21 | 18 |
| Tarkkoja nuotinnoksia | Harvat | Ei | Kyllä |
| Transkriptioita | Kyllä | Ei | Kyllä |
| Tekee nuotinnoksia | Kyllä | Ei | Kyllä (useimmin) |
| Sovittaa itselleen | Ei | Jonkin verran | Pääasiallisesti |
| Sovittaa eri kokoonpanoille | Jonkin verran | Vähän | Usein |
| Yksityiseen käyttöön | Ei | Kyllä | Kyllä |
| Osa ammattia | Osalla | Ei | Kyllä |
| Sovittaa kevytmusiikkia | Ei | Kyllä | Kyllä |
| Musiikillinen koulutus | Ammattilainen | Aktiivinen amatööri | Ammattilaisia ja aktiivisia amatöörejä |
| Ikä | 36-60 | 19-35 | Kaikenikäisiä |
| Luovuus muuten | Vain hieman | Luovia | Luovia |
| Ryhmän nimi | Puoliammattilaiset | Itselleen harrastus- maisesti sovittavat | Ammattimainen sovitta- ja |

Improvisointi

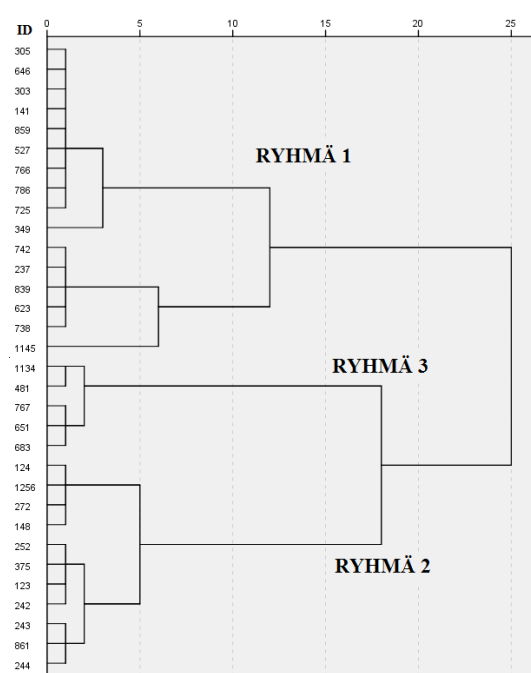
Improvisoijat jakautuivat kahteen pääryhmään, joista vielä jälkimmäinen jakaantui kolmeen selkeästi erotettavaan ryhmään (kuva 8.11). Tarkentavien improvisoinnin vastauksen perusteella pääluokittelu tapahtui passiivisesti, harvoin ja epäammattimaisesti improvisoivien sekä muiden välillä. Kolme muuta ryhmää erottuivat lähinnä sen mukaan improvisoiko itsekseen vai julkisesti. Myös ikä ja improvisoitu musiikin tyyli erottivat kaksi varsin ammattimaisesti improvisoivaa joukkoa omiksi ryhmikseen.

Taulukko 8.9. Improvisoijien ryhmien kuvaukset

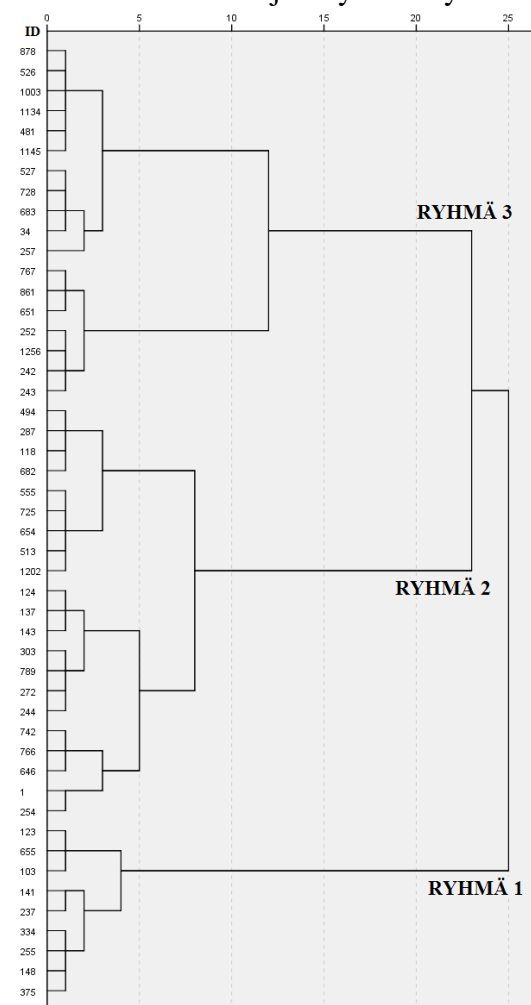
| | RYHMÄ 1 | RYHMÄ 2 | RYHMÄ 3 | RYHMÄ 4 |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|
| n | 38 | 23 | 28 | 8 |
| | Passiivinen | Aktiivinen | Aktiivinen | Aktiivinen |
| Suhtautuminen | Epäammattimainen | Ammattimainen | Epäammattimainen | Ammattimainen |
| Kuinka usein improvisoi | Hyvin harvoin | Usein | Usein | Usein |
| Säveltääkö | Ei | Kyllä | Ei | Kyllä |
| Sovittaako | Ei | Kyllä | Ei | Kyllä |
| Lauleleeko ja vihelteleekö | Satunnaisesti | Kyllä | Kyllä paljon | Ei iankaan |
| Ikäluokka | Kaikenikäisiä | 19-35 v. | 19-35 v. | 36-60 v. |
| Yksityisesti tai julkisesti | Ei | Julkisesti | Yksityisesti | Julkisesti |
| Improvisoiko yksin tai yhdessä | Ei | Yhdessä | Yksin | Yhdessä |
| Päämusiikkityyli | Popmusiikki | Popmusiikki | Kaikki | Klassinen ja kansanmusiikki |
| Nimi | Satunnaisesti improvisoiva | Nuori ammattimaisesti improvisoiva | Itsekseen improvisoiva | Keski-ikäinen ammattimaisesti improvisoiva |



Kuva 8.11. Improvisoijien ryhmittely



Kuva 8.10.. Säveltäjien ryhmittely



Kuva 8.12. Sovittajien ryhmittely

9. Johtopäätökset, pohdinta ja musikaalisuustutkimuksen kehittäminen

Tulososan (luku 8) päätuloksena, tarkentavan lomakkeen vastausten ja musikaalisuustestien tulosten perusteella, muuttujat jaettiin neljään erilaiseen piileviä musikaalisuuden ja sen ilmenemisen ilmiötä kuvaavaan faktoriin. Faktorit vastasivat hyvin asetettuja alkuhypoeseja (luku 4.3) sisällöltään ja piirteiltään. Myös faktoreiden avulla muodostettujen faktoripistemuuuttujen käyttäminen musiikillisen koulutuksen ja luovuuden harjoittamisen selittämisessä toimi varsin hyvin.

Tutkielmassani olen tarkastellut musiikille altistumisen määrää, musiikillista aktiivisuutta ja niiden vaikutusta musikaalisuuspisteisiin, ammattimuusikkouden kehittymiseen ja musiikilliseen luovuuteen. Tässä luvussa analysoin tarkemmin saatuja tuloksia ja niiden merkitystä. Arvioin tutkimuksen onnistumista käytettyjen musikaalisuustestien, kyselylomakkeen ja aineiston keräysmenetelmän näkökulmasta. Pohdin myös mahdollisia musikaalisuuden ympäristötekijöiden vaikutusta kuvaavia jatkotutkimusmahdollisuuksia.

9.1 *Musikaalisuustestit*

Musikaalisuustutkimukseen valittujen musikaalisuustestien yhtenä päävalintaperusteena oli se, että niiden pitäisi kuvata synnynnäistä musikaalisuutta eikä niissä pärjääminen vaadi musiikillista koulutusta. Myöskään vastaajan iällä, pois lukien alle kouluikäiset, ei pitäisi olla vaikutusta saatuun pistemäärään.

Tulosten perusteella on kuitenkin selkeää näyttöä siitä, että lapset, nuoret ja vanhuksat pärjäävät kokeissa muita huonommin. Syinä voivat olla musikaalisten ominaisuuksien lisäksi kognitiivisten taitojen taso sekä keskittymiskykyyn ja kuuloon liittyvät ongelmat. Nämä asiat olisi voitu yrittää huomioida musikaalisuustestien vastauslomakkeessa olevilla lyhyillä kysymyksillä.

Musiikkia paljon harrastaneet pärjäsivät testeissä keskimäärin selvästi paremmin kuin vähän tai ei ollenkaan harrastaneet vastaajat (kuvat 8.3 ja 8.4). Kausaalisuussuhdetta siitä johtuuko parempi pärjääminen siitä, että musikaaliset ihmiset haluavat ja päätyvät harrastamaan musiikkia selvitettiin kysymällä harrastaneilta aloittamisen syitä, erityisesti aloituspäätökseen vaikuttaneita henkilöitä, ja musiikkia harrastamattomilta sitä,

olisivatko he halunneet soittaa. Tulosten perusteella oma halu soittamisen aloittamiseen tai soittamattomien tapauksessa se, että olisi halunnut soittaa, mutta ei saanut, ei vaikuttanut musikaalisuustesteihin juurikaan (ks. taulukko D1). Testeissä pärjäsivät paremmin musiikkia harrastaneet riippumatta siitä kuka soittoharrastuksen aloittamispäätöksen oli tehnyt. Musiikkia harrastamattomat taas pärjäsivät yhtä huonosti: olisivat he halunneet soittaa tai eivät. Tarkentavilla kysymyksillä saatiin vahvaa näyttöä sen puolesta, että testitulokset paranevat musiikkia harrastamalla, eikä niissä pärjääminen johdu siitä, että musikaaliset ihmiset päätyvät musiikkiharrastuksen pariin. Oletusarvoisesti primaaria musikaalisuutta mittaavien musikaalisuustestien pistemääriin vaikuttaa siis synnynnäisen musikaalisuuden lisäksi myös harjoittelu.

Tutkittaessa alaikäisiä ja erityisesti ala-asteikäisiä huomattiin, että iällä oli yhteys KMT-testipisteiden kanssa (kuva 8.1). Testi on tarkoitettu yli 7-vuotiaille. Kuitenkin tulosten perusteella ainakin esiteini-ikäisten pisteitä tarkasteltaessa pitäisi huomioda ikä tai jättää tutkimuksen ulkopuolelle vähintään kaikki alle 10-vuotiaat.

Musikaalisuustesteissä pärjäsivät erityisen hyvin vastaajat, jotka ilmoittivat tavoitteileensa ammattimuusikkoutta, harjoitelleensa aktiivisesti tai oppineensa uudet kappaleet helposti. Tämä puhuu osin yhä enemmän harjoittelun testien pistemäärää korottavasta vaikutuksesta. Toisaalta erityisesti uusien kappaleiden helpon oppimisen voidaan katsoa kuvastavan synnynnäisen musikaalisuuden ilmenemistä käytännössä. Muutenkin muutujat tuntuivat kuvaavan musiikillista paloa, jonka perusta voi hyvin olla jo geneeissä.

Mitä nuorempana vastaaja oli aloittanut musiikin harrastamisen, sitä paremmin hän keskimäärin pärjasi KMT- ja SP-testeissä. Ero oli erittäin selvä kaikissa ikäluokissa: alle kouluikäisenä aloittaneet pärjäsivät paremmin kuin ala-asteella aloittaneet, jotka taas pärjäsivät paremmin kuin alle 20-vuotiaana aloittaneet. Heikoimmin pärjäsivät aikuisiällä aloittaneet. Tämä puoltaa osin joidenkin aivotutkimusten (Elbert ym. 1995) tuloksia iän vaikutuksesta aivojen motorisien edustusten muokkautumisessa ja lisääntymisessä aivokuorella eniten juuri lapsilla. Tulos on myös jälleen ainakin osittain ristiriidassa sen kanssa, että musikaalisuustestit mittaavat henkilön primaaria musikaalisuutta.

Koska soittamisen harrastaminen näyttää vaikuttavan musikaalisuustestien tuloksiin, vaikutuksen määrää voisi yrittää arvioida erilaisilla testien toistamisilla. Testien satun-

naisvirhettä voisi arvioida testaamalla samat koehenkilöt uudelleen viikon sisään ensimmäisestä testistä. Koska vastausvaihtoehtoja on vain kaksi, pystyttäisiin kokeen uusimisella paremmin arvioimaan, mitkä kohdat ovat menneet oikein arvauksella ja näin nostamaan testauksen reliabiliteettiarvoa.

Harjoittelun vaikutus testituloksiin saataisiin näkyviin testaamalla samoja henkilöitä esim. viiden vuoden välein. Mukana pitäisi olla niin musiikkia ensimmäisten testien jälkeen harrastaneita kuin harrastamattomia. Käytännössä testaus olisi haasteellista ja kallista suorittaa. Kuitenkin yhtenä mahdollisuutena olisi ottaa mukaan tutkimukseen muutama koululuokka, jotka testattaisiin muutaman vuoden välein. Samalla saataisiin lisätietoa myös iän vaikutuksesta testituloksiin, mikä ainakin kerätyn aineiston perusteella näytti olevan alaikäisillä tilastollisesti merkitsevä.

9.2 *Aineiston keruu*

Pääasiassa helposti hankittavana ja vapaaehtoisten näytteenä kerätty valtaosin suvuista ja suurista perheistä koostunut aineisto aiheutti ongelmia tulosten tulkinnassa, mutta toi myös paljon uutta tietoa, jota esim. satunnaisotannalla tehdyllä keräyksellä ei olisi saatu esiin.

9.2.1 Aineiston keruun ongelmat ja parannusehdotukset

Yksi koko musikaalisuustutkimuksen tavoitteista oli yleistää tulokset koskemaan koko Suomen väestöä. Tämä ei ollut kuitenkaan mahdollista tutkimuksessa käytetyn keräytävän takia. Myöskään painotusmenetelmien käytölle ei löytynyt perusteita, sillä painotusten apuna käytettävien koko kansaa koskevien taustamuuttujien tietoja ei ollut saatavilla tai niiden määritelmät erosivat esim. ammattimuusikkouden osalta. Tutkimustulosten yleistettävyyden saavuttamiseksi musikaalisuustutkimus olisi hyvä tehdä DNA-näytteiden keräystä lukuun ottamatta myös jollakin otantamenetelmällä kerätyllä otoksella, ja näin yleistää tulokset koskemaan koko väestöä. Kyselylomake ja jopa musikaalisuustestien ääninäytteet voisivat olla internetissä sivulla, jonne satunnaisesti tutkimukseen mukaan valitut vastaajakandidaatit pääsisivät henkilökohtaisilla tunnuksilla.

Satunnaisotantaa lähellä oleva otos olisi teknisestikin suhteellisen helposti toteutettavissa. Eri ikäluokkaa tai sosiaalista ryhmää edustaville vastaajaryhmille räätälöidyillä saatekirjeillä vastaajien motivaatiota olisi mahdollista lisätä. Näin vastaajajoukkona ei olisi

vain netin aktiivisimmat käyttäjät. Lisäksi jotkut huomattavasti vähemmän Internetiä käyttävät vastaajajoukot, kuten yli 70-vuotiaat, voitaisiin jättää kokonaan tavoiteperusjoukon ulkopuolelle, jo yleisemmän kuulonheikentymisien takia. Saatujen taustatietojen perusteella erilaisten painotusmenetelmien käyttö toisi tulokset, jotka voitaisiin yleistää koskemaan koko tavoiteltua perusjoukkoa.

Lomake olisi mahdollista tehdä käytetyllä E-lomake-palvelulla. Sillä on mahdollista määrittää jokaiselle vastaajalle omat kirjautumistunnukset, jolloin kyselyyn vastaisivat vain halutut vastaajat. Musikaalisuustestien tekeminen olisi hieman haasteellisempaa vaihtelevien kuunteluolosuhteiden ja mahdollisten tekijänoikeuksien takia. Teknisesti se olisi kuitenkin mahdollista toteuttaa. Suomalaisten musiikin harrastuneisuudesta on kohtuullisen vähän kerättyä tietoa, joten perustutkimustuloksetkin toisivat paljon kiinnostavaa lisäinformaatiota asiasta.

9.2.2 Aineiston keruun hyvät puolet

Kerätty aineisto keskittyi suuriin perhekokonaisuuksiin. Lisäksi se sisälsi Suomen väestöön verrattuna suhteellisesti suuremman määrän musiikin harrastajia ja lähes satakertaisen määrän ammattimuusikoita (Vänttinen 2013). Keräystavasta oli paljon hyötyä erityisesti geenitutkimuksen, mutta myös ympäristötekijöiden vaikutusten analysoinnissa. Ammattimuusikoiden suuri määrä auttoi tarkastelemaan paremmin syitä, jotka vaikuttivat musiikin ammattilaiseksi päättymiseen. Perheaineiston avulla pystyi hyvin katsomaan myös vanhempien suoraa vaikutusta ja ammattimuusikkouden periytyvyyttä. Aktiivisten harrastajien suuri määrä tarkoitti myös suurta määrää musiikillisesti luovia ihmisiä. Näin pystyttiin jakamaan luovuutta harjoittaneet ihmiset klusterianalyysin avulla ryhmiin erilaisten luomistapojen mukaan. Satunnaisotannalla tuhannen ihmisen aineistoon olisi päätynyt todennäköisesti alle kolme musiikin ammattilaista. Jo kerättyä aineistoa voikin käyttää taustatietona erityisesti musiikin ammattilaisten osalta, jos tulokset myöhemmin yleistetään koskemaan koko Suomen väestöä.

9.3 *Pohdintaa tarkentavasta lomakkeesta ja sen ongelmista*

Tarkentavan kyselylomakkeen sähköisessä versiossa ei ilmennyt juurikaan teknisiä tai asiasisällöllisiä ongelmia. Vastausprosentti oli hyvä. Lomakkeen lähetyksen kannalta pakollisia kysymyksiä oli henkilötietojen lisäksi vain soittamisen ja luovuuden pääkysymykset. Näin välttyttiin mahdollisesti suuremmalta vastaajakadolta, kun pienestä huo-

limattomuudesta johtuvasta yksittäisen kohdan ohituksesta ei koitunut vastaajalle turhautumista vastausten lähettämisen yhteydessä.

Erityisesti paperiversiossa esiintyi hieman paikoittaista erävastauskatoa. Osassa kysymyksissä muutamat vastaajat tuntuivat ottavan kantaa vain kohtiin, joista olivat täysin samaa mieltä, jättäen vastaamatta useisiin muihin kohtiin. Lisäksi itse opeteltujen soitimien kohdalla jätettiin tarkentaviin kysymyksiin vastaamatta. Ilmiö oli huomattavissa erityisesti lauluharrastuksen yhteydessä. Muutama vastasi väärän soitinryhmän tarkentaviin kysymyksiin. Muuten itselleen kuulumattomiin kysymyksiin vastaamista ei ollut havaittavissa. Sähköisessä versiossa se ei ollut edes teknisesti mahdollista.

Aineiston keräys suoritettiin alkukesästä, mikä lienee hieman laskenut vastausprosenttia. Saatekirjeissä ei myöskään ollut ilmoitettu viimeistä vastaamispäivää. Niinpä toistakymmentä vastausta palautui myöhässä – osa jopa kesäkuussa päivättyjä. Näitä vastauksia voidaan kuitenkin käyttää jatkotutkimuksissa.

Tarkentava lomake osoittautui toimivaksi ja suuresta sivumäärästään huolimatta sopivan pituiseksi. Kukaan vastauksensa lähettäneistä ei ollut jättänyt lomaketta kesken vaan viimeisinä kysymyksinä olleisiin musiikin kuuntelua koskeviin kysymyksiin vastasivat kaikki lomakkeen aloittaneet. Myös tulosten analysoinnin kannalta tarkentava lomake antoi mahdollisuuden suunniteltujen tilastollisten analyysien käyttöön.

Lomakkeen vastausprosenttia (60 %) voi pitää erinomaisena tuloksena ottaen huomioon lomakkeen pituuden (paperiversiona 16 sivua) ja vastausten keräysajankohdan (alkukesä). Lisäksi tutkimuksen edellisestä vaiheesta oli useimmilla osallistujilla jo useampi vuosi. Korkea osallistumisprosentti osoittaa, että osallistujat ovat kiinnostuneet tutkimuksesta. Musikaalisuuden ja musiikillisen luovuuden tutkiminen koettiin sekä tärkeäksi että kiinnostavaksi tutkimuksen kohteeksi. Tämä näkyi myös avoimien kenttien vastauksissa, jotka olivat usein perusteellisia ja jopa henkilökohtaisia.

9.4 Loppupäätelmät

Musikaalisuus on monimutkainen ja moniselitteinen ominaisuus. Musikaalisuuden ja sen ilmenemisen eri ominaisuuksia pyrittiin saamaan esille kyselylomakkeilla ja musikaalisuustesteillä kerätyn aineiston perusteella. Tulosten analysointi monimuuttujamenetelmillä, erityisesti faktorianalyysillä, tuotti pääosin esitettyjä hypoteeseja vastanneita

tuloksia musikaalisuuden jakautumisesta. Ainoastaan musiikin aloittamisen syyt eivät muodostaneet tulkinnallisesti järkevää faktoria. Osasyynä tähän oli se, että *Harrastamisen aloittamisen syyt* -osassa osa vastaajista oli jättänyt monia kohtia tyhjiksi. Lisäksi 89,4 % vastanneista ilmoitti olevansa ainakin jokseenkin samaa mieltä, että oli aloittanut harrastuksen omasta tahdostaan. Näin ollen eroa ei löytynyt, kun lähes kaikki olivat halunneet itse aloittaa soittamisharrastuksen.

Tarkasteltaessa syitä, jotka vaikuttavat henkilön musiikillisen koulutuksen tasoon ja mahdolliseen ammattimuusikkouteen, selittäminen faktoripistemäärillä tuotti mielekkäitä ja johdonmukaisia tuloksia. Musikaalisuuden eri ilmiöillä on selkeä yhteys siihen kuinka paljon ja millä tasolla musiikkia harrastaa. Huomionarvoista oli myös ammattimuusikkouden vahva periytyminen. Kiinnostava jatkotutkimuksen osa olisi katsoa, kuinka moni alle 18-vuotias korkeat faktoripisteet saanut vastaaja päätyy ammattimuusikoksi, eli kuinka hyvin regressioanalyysi ennustaa mahdollisen tulevaisuuden ammatin.

Musiikillisen luovuuden eri osa-alueita harjoittaneiden jakaminen klusterianalyysin avulla eri ryhmiin tuotti ajatustasolla mielekkäitä tuloksia. Ryhmien välillä ei kuitenkaan löytynyt juurikaan eroja musiikillisen koulutuksen tai musikaalisuustestien pisteiden osalta. Suurin syy tähän oli se, että lähes kaikki luovat ihmiset saivat korkeat pisteet testeistä ja harrastivat aktiivisesti musiikkia. Luovien ihmisten jatkotutkimuksissa olisi-kin ehkä syytä käyttää uusia testejä tai tiukempia määritelmiä musiikillisen koulutuksen suhteen.

Vaikka otanta-asetelmasta johtuen tuloksia ei voida suoraan yleistää koskemaan kaikkia suomalaisia, tutkimus antaa paljon uutta tietoa musikaalisuudesta, sen ilmenemisestä, musiikillisesta toiminnasta ja siihen vaikuttavista ympäristötekijöistä. Tutkielmani on osa laajinta Suomessa tehtyä musikaalisuuden biologisisten ja ympäristötekijöiden yhteyksistä tehtyä tutkimusta. Aiemmat tutkimustulokset ovat osoittaneet, että geenien vaikutus ihmisen musikaalisuuteen näyttää kiistattomalta. Kuitenkin analysoimieni ympäristötekijöiden yhteyttä mitanneiden tulosten perusteella on selvää näyttöä, että myös ympäristötekijät, kuten lapsuuden musiikkiympäristö, ja omat valinnat, kuten soittamisharrastuksen aloittaminen, vaikuttavat vahvasti henkilön musikaalisuuden ilmenemiseen,

musiikilliseen toimintaan ja luovuuteen. Kauhukuvat geenikartoitetuista musiikkileikki-koulupääsykokeista eivät tunnu relevanteilta tulevaisuusvisioilta.

9.5 *Jatkotutkimukset*

Tarkentavan kyselylomakkeen ja aiemmin kerättyjen tietojen perusteella jatkotutkimuksia musiikillisen luovuuden perinnöllisyydestä ollaan jo tekemässä. Lomakkeen tietoja tullaan käyttämään arvioitaessa perimän ja ympäristötekijöiden osuutta musikaalisuuden ilmentymisessä, ammattimuusikoksi kehittämisessä ja musiikillisessa luovuudessa. Muita aiheita koko musikaalisuusprojektin jatkotutkimuksille voivat olla aiemmin tässä luvussa esittelemäni tutkimuskohteet, kuten ympäristön musiikillisen virikkeisyyden huomioiva seurantatutkimuksella tehtävät musikaalisuustestien pisteiden ja musiikillisen harrastuksen kehityksen tarkastelut vuosien saatossa. Geenitutkimuksissa voidaan myös huomioida mahdollisista maantieteellisistä eroista johtuvat geenimuunnokset tutkimalla löytyykö eroa länsi- ja itäsuomalaisten sekä lappilaisten välillä musikaalisuusgeenien ilmenemisessä.

Lähteet

- Alkula, T., Pöntinen, S. & Ylöstalo, P. (1999). Sosiaalitutkimuksen kvantitatiiviset menetelmät. WSOY, Helsinki.
- Anderberg, M. R. (1973). Cluster analysis for applications. Academic Press, New York.
- Baharloo, S., Johnston, P. A., Gitschier, J. & Freimer, N. B. (1998). Absolute pitch: An approach for identification of genetic and nongenetic components. *The American Journal of Human Genetics*, 62(2), 224–231.
- Blackwell, B. A. (2006). Electron Spin Resonance (ESR) Dating in Karst Environments Določanje Starosti V Krasu S Pomočjo Eelktronske Spinske Resonance (ESR) *Acta carsologica*, 2(124), 35.
- Boso, M., Politi, P., Barale, F. & Emanuele, E. (2006). Neurophysiology and neurobiology of the musical experience. *Functional neurology*, 21(4), 187–191.
- Börsch-Supan, A., Elsner, D., Faßbender, H., Kiefer, R., McFadden, D. & Winter, J. (2007). How to make internet surveys representative: A case study of a two-step weighting procedure. In MESS Workshop, 's-Hertogenbosch, Netherlands, August/September.
- Cassileth, B. R., Vickers, A. J. & Magill, L. A. (2003). Music therapy for mood disturbance during hospitalization for autologous stem cell transplantation. *Cancer*, 98(12), 2723–2729.
- Chanda, M. L. & Levitin, D. J. (2013). The neurochemistry of music. *Trends in cognitive sciences*, 17(4), 179–193.
- Cole, L. C. & LoBiondo-Wood, G. (2012). Music as an Adjuvant Therapy in Control of Pain and Symptoms in Hospitalized Adults: A Systematic Review. *Pain Management Nursing*.
- Collins, F. S., Lander, E. S., Rogers, J., Waterston, R. H. & Conso, I. H. G. S. (2004). Finishing the euchromatic sequence of the human genome. *Nature*, 431(7011), 931–945.
- Coon, H. & Carey, G. (1989). Genetic and environmental determinants of musical ability in twins. *Behavior Genetics*, 19(2), 183–193.
- Dunbar, R. L. (2004). *The Human Story*. London: Faber and Faber. Humming makes you happy. London Zoo electronic Newsletter from 14th March 2008.
- Elbert, T., Pantev, C., Wienbruch, C., Rockstroh, B. & Taub, E. (1995). Increased cortical representation of the fingers of the left hand in string players. *Science*, 270(5234), 305–307.

Finnpanel. (2013). TV-mittaritutkimuksen tuloksia, Katsotuimmat ohjelmat ohjelma-ryhmittäin: Ajankohtaisohjelmat.

< <http://www.finnpanel.fi/tulokset/tv/kk/ohjryh/2013/2/ajankohtaisohjelmat.html> >. Viitattu 21.3.2013.

Fisher, S. E. & Marcus, G. F. (2006). The eloquent ape: genes, brains and the evolution of language. *Nature Reviews Genetics*, 7(1), 9–20.

Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., Schlaug, G. (2008). Practicing a Musical Instrument in Childhood is Associated with Enhanced Verbal Ability and Nonverbal Reasoning. Tecumseh Fitch, University of St. Andrews.

Gaser, C. & Schlaug, G. (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *The Journal of Neuroscience*, 23(27), 9240–9245.

Hassler, M., Birbaumer, N. & Feil, A. (1985). Musical talent and visual-spatial abilities: A longitudinal study. *Psychology of Music*, 13(2), 99–113.

Heureka (2010). Testaa musikaalisuutesi ja ylläty!

< http://web.archive.org/web/20110608075908/http://www.heureka.fi/portal/suomi/tapahtumat_ja_palvelut/yleisotapahtumat/kuukauden_puhujavieraat/irma_jarvela/ >. Viitattu 1.8.2013.

Howe, M., Davidson, J., Sloboda, J. (1998). Innate Talents: Reality or Myth? Department of Psychology, Keele.

Huron, D. (2005). The plural pleasures of music. *Proceedings of the 24th Ohio State University*, 4, 1–13.

Jordania, J. (2009). Times to Fight and Times to Relax: Singing and Humming at the Beginnings of Human Evolutionary History. *Kadmos*, 1, 272–277.

Karma, K. (1986). Musiikkipsykologian perusteet, Offset OY, Helsinki.

Karma, K. (1994). Auditory and visual temporal structuring: How important is sound to musical thinking?. *Psychology of Music*, 22(1), 20–30.

Karma, K. (2007). Musical Aptitude Definition And Measure Validation. *Psychomusicology: Music, Mind & Brain*, 19(2), 79–90.

Laaksonen, S. (2013). *Survey metodiikka - Aineiston kokoamisesta puhdistamisen kautta*. 2nd edition. Bookboon.com, London.

E-kirja luettavissa < <http://bookboon.com/fi/surveymetodiikka-ebook> >. Viitattu 23.9.2013.

Lehtonen, R., & Pahkinen, E. (2004). Practical methods for design and analysis of complex surveys. 2nd edition. John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).

- Leskinen, E. (1987). Faktorianalyysi Konfirmatoristen faktorimallien teoria ja rakentaminen. Jyväskylän yliopiston tilastotieteen laitos, Jyväskylä.
- Lotti, T. (1988). Musikaalisuus ja musiikkiopinnot: Jäljittelyyn perustuva musikaalisuuden arviointi musiikkikoulun pääsykokeena ja opintomenestyksen ennustajana. Väitöskirja. Helsingin yliopiston kasvatustieteen laitos, Helsinki.
- McCarthy J. F. (1984). The pitch test. (Program to test pitch perception). *Creative Computing* Vol. 10, No. 3, 211.
- Mungall, A. J., Palmer, S. A., Sims, S. K., Edwards, C. A., Ashurst, J. L., Wilming, L., ... & Corby, N. R. (2003). The DNA sequence and analysis of human chromosome 6. *Nature*, 425(6960), 805–811.
- Mustonen, S. (1995). Tilastolliset monimuuttujamenetelmät. Survo Systems, Espoo.
- Nummenmaa M. (2004). Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Tammi, Helsinki.
- Ojala, J. (2009). Mitä musikaalisuus on? Lääketieteellinen Aikakauskirja *Duodecim* 2009;125(23):2559–2564 Teema: Joulunumero 2009.
- Otavan iso musiikkitietosanakirja. 4, laulu – Rantasalo. (1978). Otava, Helsinki.
- Park, H., Lee, S., Kim, H. J., Ju, Y. S., Shin, J. Y., Hong, D., ... & Seo, J. S. (2012). Comprehensive genomic analyses associate UGT8 variants with musical ability in a Mongolian population. *Journal of medical genetics*, 49(12), 747–752.
- Perani, D., Saccuman, M. C., Scifo, P., Spada, D., Andreolli, G., Rovelli, R., ... & Koelsch, S. (2010). Functional specializations for music processing in the human newborn brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(10), 4758–4763.
- Peretz, I., Cummings, S. & Dubé, M. P. (2007). The genetics of congenital amusia (tone deafness): a family-aggregation study. *The American Journal of Human Genetics*, 81(3), 582–588.
- Pulli, K., Karma, K., Norio, R., Sistonen, P., Göring, H. H. H. & Järvelä, I. (2008). Genome-wide linkage scan for loci of musical aptitude in Finnish families: evidence for a major locus at 4q22. *Journal of medical genetics*, 45(7), 451–456.
- Routio, P. (2007). Tuote ja tieto. Tuotteiden tutkimuksen ja kehittämisen metodiopas. Taideteollinen Korkeakoulu, Helsinki.
- E-kirja luettavissa < <http://www.uiah.fi/projekti/metodi/f00.htm> >. Viitattu 23.9.2013.
- Rousseeuw, P. J. & Kaufman, L. (1990). Finding groups in data: An introduction to cluster analysis. John, John Wiley & Sons, Hoboken (NJ).

- Salimpoor, V. N., Benovoy, M., Larcher, K., Dagher, A. & Zatorre, R. J. (2011). Anatomically distinct dopamine release during anticipation and experience of peak emotion to music. *Nature neuroscience*, 14(2), 257–262.
- Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15(8), 511–514.
- Shuter-Dyson, R. & Gabriel, C. (1981). *The psychology of musical ability*. Methuen, London.
- Simner, J., Mulvenna, C., Sagiv, N., Tsakanikos, E., Witherby, S. A., Fraser, C., ... & Ward, J. (2006). Synaesthesia: The prevalence of atypical cross-modal experiences. *Perception-London-*, 35(8), 1024.
- Stewart, L. (2006). Congenital amusia. *Current Biology Magazine Vol 16 No 21* R904.
- Stewart, L. & Walsh, V. (2002). Congenital amusia: all the songs sound the same. *Current biology*, 12(12), R420–R421.
- Särkämö, T., Tervaniemi, M., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., ... & Hietanen, M. (2008). Music listening enhances cognitive recovery and mood after middle cerebral artery stroke. *Brain*, 131(3), 866–876.
- Theodoridis, S. & Koutroumbas, K. (2003). *Pattern Recognition*. 2nd edition. Academic press, San Diego (CA).
- Ukkola, L., Onkamo, P., Raijas, P., Karma, K. & Järvelä, I. (2009). Musical aptitude is associated with AVPR1A-haplotypes. *PLoS One*, 4(5), e5534.
- Ukkola-Vuoti, L. (2013). *Search for Genetic Variants Underlying Musical Aptitude and Related Traits*. Väitöskirja. Helsingin yliopisto, Helsinki.
- Vehkalahti, K., Puntanen, S. & Tarkkonen, L. (2006). Estimation of reliability: a better alternative for Cronbach's alpha. Department of Mathematics and Statistics, University of Helsinki.
- Vehkalahti, K. (2008). *Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät*. Tammi, Helsinki.
- Vänttinen, A. (2013). < sml@muusikkojenliitto.fi > 8.2.2013. VS: Kysymys ammatti-muusikoiden määrästä ja odotetusta eliniästä. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti].

Liitteet

Liite A: Lääketieteen, musiikin ja tilastotieteen termien selitykset

Fenotyyppi: Ympäristön ja geenien vuorovaikutuksen aiheuttama tulos eli ilmiö. Voidaan pitää yksilön kaikkien havaittavien ominaisuuksien kokonaisuutena.

Dendrogrammi: Erityisesti hierarkkisessa klusterianalyysissä käytetty aineiston ryhmittelyyn tarkoitettu puudiagrammi. Diagrammin jokainen haarautumiskohta vastaa ryhmien yhdistämistä.

Edu, edu-luokka eli musiikillinen koulutus: Musiikillisesta koulutuksesta käytetty järjestysasteikollinen luokittelumuuttuja. Jaettu neljään luokkaan, jossa edu0:aan kuuluvat ihmiset, jotka eivät ole ikinä harrastaneet minkään instrumentin soittoa, edu1 sisältää henkilöt, jotka ovat harrastaneet jonkin instrumentin soittoa tai laulua korkeintaan kaksi vuotta. Edu2 käsittää henkilöt, jotka ovat harrastaneet vähintään kaksi vuotta. Ryhmästä käytetään myös nimeä aktiiviset amatöörit. Edu3-luokkaiset ovat ammattimuusikoita. Jaottelun eri edu-luokkiin teki MuT Pirre Raijas ensimmäisen kyselylomakkeen vastausten perusteella. Tarkentavan kyselyn perusteella tein 36 muutosta, joissa vastaaja nousi alimmasta luokasta joko edu1- tai edu2-luokkaan. Ammattimuusikouden määritelmä poikkeaa hieman Suomen Muusikkojen Liitto ry:n määritelmästä.

Genotyyppi: Tietyn geenin kahden alleelin yhdistelmä, alleeleista toinen on periytynyt isältä ja toinen äidiltä.

Heritabiliteetti: Selittää kuinka paljon muuntelun asteesta johtuu genotyypin ja kuinka paljon fenotyypin vaikutuksesta. Lasketaan jakamalla geneettinen vaihtelu ilmenemisen vaihtelulla.

Imputointi: Puuttuvan tiedon paikkaaminen arvolla, jonka avulla estimaatin laatu paranee.

KMT: Kai Karman musikaalisuudesta eli auditiivisen strukturointikyvyn testi. Selitetty tarkemmin luvussa 3.2.1.

Kysymyspatteristo: Samasta aihepiiristä, usein subjektiivisiin kysymyksiin liittyvästä aiheesta, esitetyt useat kysymykset, joiden avulla vähennetään vastausten epävarmuutta ja voidaan etsiä ilmiötä kuvaavat piilevät muuttujat.

Lead sheet: Nuotinnostapa, jossa merkitään teoksen sävel, sanat ja soinnut.

Meta-analyysi: Lääketieteessä käytetty tilastollinen menetelmä, jossa aiempia saman aiheen tutkimustuloksia yhdistelemällä saadaan tarkempaa tietoa tutkitusta asiasta.

SML: Suomen Muusikkojen Liitto ry Kaikkia musiikin alan ammattilaisia edustava ammattiliitto. Jäsenmäärä, reilut 3300 henkilöä, edustaa noin puolta kaikista (Vänttinen 2013) Suomen muusikoista.

SP-testi: Seashoren sävelkorkeuden erottelukyvyn taajuustesti. Selitetty tarkemmin luvussa 3.2.1.

ST-testi: Seashoren sävelen keston erottelutesti. Selitetty tarkemmin luvussa 3.2.1.

Synestesia: Neurologinen aistien sekoittuminen, joka ilmenee esim. musiikin ja äänten aistimisena hajuina, makuina, väreinä tai kuvioina.

TV-ohjelman tavoitavuus: Vähintään kolme minuuttia tv-ohjelmaa yhtäjaksoisesti katsoneiden määrä.

Liite B: Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus –lomake

Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimus

Tämä on taustatietolomake, jonka avulla pyrimme kartoittamaan musikaalisuuteen vaikuttavia ympäristötekijöitä, kuten musiikillista koulutustasi ja harrastuneisuuttasi. Täytä lomake mahdollisimman tarkasti. Jätä vastaamatta vain jos kysymys ei koske Sinua. Tarkoituksena on, että jokainen tutkimukseen osallistunut täyttää oman lomakkeen. Jos tutkimukseen osallistui perheestäsi alle 12-vuotiaita lapsia, niin toivomme että toinen vanhemmista täyttäisi lomakkeen heidän puolestaan. Kiitos! Vastaukset ovat luottamuksellisia.

HENKILÖTIEDOT

| | |
|--------------------------|----------------------|
| * Osallistujan etunimi ? | <input type="text"/> |
| * Osallistujan sukunimi | <input type="text"/> |
| * Sukupuoli | --Valitse tästä-- |
| * Syntymävuosi | --Valitse tästä-- |
| Ammatti | <input type="text"/> |
| * Katuosoite | <input type="text"/> |
| * Postinumero | <input type="text"/> |
| * Postitoimipaikka | <input type="text"/> |
| Puhelin | <input type="text"/> |
| Sähköposti | <input type="text"/> |

Ketä sukulaisianne on jo osallistunut, tai haluaisi vielä osallistua tutkimukseen? Jotta voimme piirtää sukupuun, tarvitsemme mahdollisimman monen sukulaisuus-suhteet ja nimet ?

MUSIIKIN KUUNTELU

Täytä taulukko soveltuvin osin siihen asti, mitä ikäryhmää nyt edustat. Kiinnostavaa on tietää, onko kuuntelutottumuksissasi ollut suuria vaihteluja.

Aktiivinen kuuntelu tarkoittaa keskittynyttä musiikin kuuntelua (esim. konsertissa käynti tai CD:n tarkoituksellinen kuuntelu kotona) ja passiivinen kuuntelu tarkoittaa lähinnä taustamusiikkia.

Aktiivinen kuuntelu

| | tuntia / viikko |
|-----------------|----------------------|
| LAPSENA noin | <input type="text"/> |
| 12 - 20 v. noin | <input type="text"/> |
| 21 - 30 v. noin | <input type="text"/> |
| 31 - 40 v. noin | <input type="text"/> |
| 41 - 59 v. noin | <input type="text"/> |
| 60 - v. noin | <input type="text"/> |

Passiivinen kuuntelu

| | tuntia / viikko |
|-----------------|----------------------|
| LAPSENA noin | <input type="text"/> |
| 12 - 20 v. noin | <input type="text"/> |
| 21 - 30 v. noin | <input type="text"/> |
| 31 - 40 v. noin | <input type="text"/> |
| 41 - 59 v. noin | <input type="text"/> |
| 60 - v. noin | <input type="text"/> |

Millaista musiikkia kuuntelet mieluiten? ?

KUINKA MONTA TUNTIA SOITAT / LAULAT / HARJOITAT MUSIIKKIA PÄIVITTÄIN

Nykyisin tuntia / päivä

Aiemmin tuntia / päivä ikäisenä

MUSIIKIN HARRASTAMINEN

Muu musiikin harrastamisesi ?

- ☐ sävellän musiikkia
☐ sovitan musiikkia
☐ improvisoin musiikkia

Jotain muuta, mitä


MUSIIKIN KUUNTELU

Miksi kuuntelet musiikkia tai käyt konserteissa? ?

- ☐ rentoutuakseni, siitä tulee hyvä olo
☐ kuuntelen erilaista musiikkia eri tunnetiloissa
☐ opiskelen siten uusia teoksia/kappaleita/lauluja
☐ pystyn paremmin keskittymään työntekoon, opiskeluun tms.

Muu syy


ESIINTYMINEN

Esiinnytkö mielelläsi muille ihmisille soittaen, laulaen tai tanssien? 

- ☐ en, vältän tilanteita joissa joutuisin esiintymään
☐ en, mutta joudun esiintymään silloin tällöin
☐ kyllä, nautin esiintymisestä muille ihmisille
☐ kyllä, esiintymiset motivoivat minua

Muu syy

ESIINTYMINEN YLEISÖLLE

Kuinka usein esiinnyt yleisölle / muille ihmisille soittaen, laulaen tai tanssien? 

en lainkaan kerran vuodessa kerran kuukaudessa 2 - 3 kertaa kuukaudessa kerran viikossa useammin olen ammattimuusikko ja esiinny työkseni

* Valitse sopivin ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

MUSIIKKILIIKUNTA, TANSSI TMS. LIIKUNTA MUSIIKIN TAHDISSA

Harrastatko musiikkiliikuntaa, tanssia tms. liikuntaa musiikin tahdissa?

en lainkaan kerran vuodessa kerran kuukaudessa 2 - 3 kertaa kuukaudessa kerran viikossa useammin olen ammattitanssija/tanssinopettaja

* Valitse sopivin ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Jos harrastamisesi on muuttunut viime vuosina, vastaa myös kuinka paljon harrastit musiikkiliikuntaa tai tanssia aikaisemmin

en lainkaan kerran vuodessa kerran kuukaudessa 2 - 3 kertaa kuukaudessa kerran viikossa useammin olen ammattitanssija / tanssinopettaja

* Valitse sopivin ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Minkä ikäisenä (kirjoita kenttään ikävuosi)

MUSIKAALISUUS

Oletko mielestäsi musikaalinen?

En Kyllä

Valitse ☐ ☐

Vahvin puoleni musikaalisuudessa on omasta mielestäni

Liite C1: Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimusta täydentävä kyselylomake

Kaikille vastaajille tulevat kysymysosiot

Henkilötiedot

Yleiset kysymykset

Musiikin harrastaminen kotona

Musiikkikoulut ja -tutkinnot

Luovuus

Musiikin kuuntelu

Musiikin merkitys

Vain osalle vastaajista tulevat kysymysosiot

Ei harrastaneet

Kysymysosio avautuu henkilöille, jotka vastaavat kieltävästi eli ”Ei” *Musiikkikoulut ja -tutkinnot* -osiossa olevaan kysymykseen *Oletko harrastanut minkään instrumentin soittoa, laulanut tai opiskellut musiikinteoriaa?*

Soittaminen ja musiikin opiskelu

Kysymysosio avautuu henkilöille, jotka vastaavat myöntävästi eli ”Kyllä” *Musiikkikoulut ja -tutkinnot* -osiossa olevaan kysymykseen *Oletko harrastanut minkään instrumentin soittoa, laulanut tai opiskellut musiikinteoriaa?*

Kosketinsoittimet / Jousisoittimet / Muut kielisoittimet / Puhaltimet / Lyömäsoittimet / Laulu / Musiikinteoria / Muu, mikä: Tarkentavat kysymykset

Kysymysosio avautuu henkilöille, jotka ilmoittavat harrastavansa, harrastaneensa tai opetelleensa itse soittamaan kyseisen soitinryhmän instrumenttia, eli vastaamalla ”Kyllä” tai ” Olen opetellut soittamaan ym. itsekseni, mutta en ole käynyt soitto/laulu/teoriatunneilla” *Soittaminen ja musiikin opiskelu* -osiossa olevaan kyseistä soitinryhmää koskevaan kysymykseen.

Kullakin soitinryhmällä on omat tarkentavat kysymykset. Kysymysten identtisyys vuoksi näistä on esitetty vain kosketinsoittimien tarkentavat kysymykset. Laulun ja musiikinteorian tarkentavat kysymykset eroavat hieman, joten niiden kysymykset on esitetty tarkasti. Muu, mikä vastauksen perusteella aukeaa muista tarkentavista osioista poikkeavat kysymykset, jotka on esitetty myös kokonaisuudessaan.

Harrastamisen aloittamisen syyt


Kysymysosio avautuu henkilöille, jotka vastaavat myöntävästi eli ”Kyllä” *Musiikkikoulut ja -tutkinnot* -osiossa olevaan kysymykseen *Oletko harrastanut minkään instrumentin soittoa, laulanut tai opiskellut musiikinteoriaa?*

Musiikin säveltäminen / sovittaminen / improvisointi

Kysymysosio avautuu henkilöille, jotka vastaavat myöntävästi eli ”Kyllä” *Luovuus* -osiossa olevaan kyseisen luovuuden osa-alueen harrastamista koskevaan kysymykseen. Luovuuden eri osa-alueiden tarkentavat kysymykset eroavat toisistaan, joten kustakin osa-alasta on esitetty kysymykset omilla sivuillaan.

Ei enää sävellä / Ei enää sovita / Ei enää improvisoi

Kukin kysymysosio avautuu henkilöille, jotka vastaavat ”Tein ennen, mutta enää” *Luovuus* -osiossa kyseistä luovuuden osa-aluetta koskevaan kysymykseen.



HELSINGIN YLIOPISTO
 HELSINGFORS UNIVERSITET
 UNIVERSITY OF HELSINKI

Musikaalisuuden perinnöllisyystutkimusta täydentävä kyselylomake

Olet osallistunut musikaalisuuden biologista taustaa tarkastelemaan tutkimukseen. Tämä on samaiseen tutkimukseen liittyvä lisätietolomake, jolla pyrimme tarkentamaan joitakin musiikin harrastamiseen ja musiikilliseen luovuuteen liittyviä taustatietoja, joilla on tutkimuksen kannalta merkitystä biologisten tekijöiden ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutuksen tutkimuksessa. Tämä lomake on lähetetty kaikille tutkimukseen aiemmin osallistuneille. Pyydämme vastaamaan alla oleviin kysymyksiin.

Tarkoituksena on, että jokainen tutkimukseen osallistunut täyttää oman lomakkeen. Jos tutkimukseen osallistuu perheestäsi alle 12-vuotiaita lapsia, niin toivomme että toinen vanhemmista täyttäisi lomakkeen heidän kanssaan/puolestaan. Vastaukset ovat luottamuksellisia.

HENKILÖTIEDOT

* Osallistujan etunimi ?

* Osallistujan sukunimi

* Sukupuoli

* Syntymävuosi

* Katuosoite

* Postinumero

* Postitoimipaikka

Puhelin

Sähköposti

Koulutus

Mikä on korkeimman suorittamasi koulutuksen aste ?

Haluaisimme tietää, mistä isovanhempasi ovat kotoisin.

Olemme kiinnostuneita siitä onko eri puolilla Suomea erilaisia musikaalisuuteen liittyviä geenejä. Sukujen maantieteellisten sijaintien perusteella näitä asioita voidaan tarkemmin selvittää ja eroja geenimuunnoksissa etsiä. Tätä tutkimusta varten tiedot isovanhempien asuinpaikoista auttaisivat.

Jos tiedät kaupungin/kunnan, mutta et missä maakunnassa se sijaitsee, voit tarkastaa asian [täältä](#).

Mistä isäisäsi on kotoisin?

Mistä isänäitisi on kotoisin?

Mistä äidinisäsi on kotoisin?

Mistä äidinäitisi on kotoisin?

Voit halutessasi tarkentaa paikkoja. Jos et tiedä mistä isovanhempasi ovat kotoisin, voit myös kertoa tässä mistä vanhempasi ovat kotoisin.

Pudotusvalikkojen sisällöt:

Sukupuoli: Nainen, mies

Syntymävuosi: Sisältää kaikki luvut luvusta 1920 lukuun 2008. Mahdolliset aiemmat syntymävuodet korjattiin dataan käsin.

Koulutus: Ei mitään (peruskoululainen), Peruskoulu, Toisen asteen tutkinto (esim. lukio, ammattikoulu), Alempi korkeakoulu tai ammattikorkeakoulu, Ylempi korkeakoulu tai vastaava, Lisensiaatin tai tohtorin koulutus tai korkeampi.

Mistä isäisäsi/ isänäitisi/ äidinisäsi /äidinäitisi on kotoisin:

En osaa sanoa, Ahvenanmaan maakunta, Etelä-Karjala, Etelä-Pohjanmaa, Etelä-Savo, Kainuu, Kanta-Häme, Keski-Pohjanmaa, Keski-Suomi, Kymenlaakso, Lappi, Päijät-Häme, Pirkanmaa, Pohjanmaa, Pohjois-Karjala, Pohjois-Pohjanmaa, Pohjois-Savo, Satakunta, Uusimaa, Varsinais-Suomi, Luovutettu Karjala, Muut luovutetut alueet (esim. Kuusamon ja Sallan itäosat), Muualta kuin Suomesta.

SOITTAMINEN JA MUSIIKIN OPISKELU

Tässä kysymysosiossa kysytään eri soittimien harrastamista. Harrastamisella tarkoitetaan instrumentin/laulamisen minkä tahansa tasoista harrastamista omaksi iloksi opettelusta musiikillisten ammattitutkintojen suorittamiseen. Kuitenkaan **harrastamiseksi ei lasketa koulun normaalia musiikinopetusta**.

Tarkemmat soitinkokonaisuuksien esittelyt löytyvät valikkojen alapuolelta.

Oletko soittanut seuraavia soittimia, laulanut tai opetellut musiikinteoriaa? **?**

| | Kyllä | En | Olen opetellut soittamaan ym. itsekseni, mutten ole käynyt soitto/laulu/teoriatunneilla | En osaa sanoa |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| * Kosketinsoittimet (piano ym.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Jousisoittimet | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Muut kielisoittimet (kitara ym.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Puhaltimet | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Lyömäsoittimet | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Laulu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Musiikinteoria | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Muu, mikä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit halutessasi tarkentaa soittimia tähän.

Kosketinsoittimet sisältävät kaikki koskettimia painamalla soitettavat soittimet kuten pianon, harmonin, urut. Lisäksi ryhmään kuuluu myös esim. harmonikka.

Jousisoittimet sisältävät kaikki pääsääntöisesti jousella (tai vastaavalla kuten jouhella) soitettavat kielisoittimet kuten viulut, sellot ja pystybasson. Tarkemmin voit katsoa [täältä](#)

Muut kielisoittimet sisältävät pääsääntöisesti sormilla tai plektralla soitettavat kielisoittimet kuten kitara, bassokitara ja harppu.

Puhaltimet sisältävät kaikki puu- että vaskipuhaltimet. Mukana ovat siis esim. huuliharppu, huilut ja suuremmat puhaltimet. Urut kuuluvat kuitenkin kosketinsoittimiin eivät puhaltimiin. Lisäksi peruskoulun kaikille pakollista nokkahuilun soittamista EI lasketa soittamisen harrastamiseksi.

Lyömäsoittimet sisältävät nimensä mukaisesti kaikki lyömällä soitettavat soittimet (pianonsoittimia lukuun ottamatta) kuten rummut ja kellopelin. Lisäksi soittimiin kuuluu ravistettavat soittimet kuten marakassi sekä raaputettamalla soitettavat soittimet kuten guiro. Tarkemmin voit katsoa [täältä](#)

Laulu sisältää niin kuoro- kuin yksinlaulun. Lisäksi esim. toimiminen bändin laulajana luokitellaan laulun harrastamiseksi.

Musiikinteoria sisältää peruskoulun musiikkituntien ulkopuolisen musiikinteorian, säveltapailun, musiikkianalyysin ym. opiskelun. Myös itsenäisen opiskelun.

Vaihtoehto **Muu, mikä** sisältää soittimet, jotka eivät sovi mihinkään yllä olevista ryhmistä. Tällaisia soittimia ovat esim. theremin. Tarkista kuitenkin ensin, ettei soitin kuulu johonkin ylläolevista ryhmistä.

Oletko suorittanut seuraavia musiikin tutkintoja?

| | Kyllä | En | Olen opiskellut, mutten (ole vielä) suorittanut tutkintoa loppuun. | En osaa sanoa | Pääaineeni/pääinstrumenttini |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Musiikikoulun päättötutkinto tai vastaava musiikin perusasteen päättötutkinto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |
| Musiikkiopiston päättötutkinto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |
| Konservatorion päättötutkinto tai vastaava musiikinalan ammatillisen koulutuksen loppututkinto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |
| Musiikin kandidaatin tutkinto tai AMK-tutkinto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |
| Musiikin maisterin tutkinto tai siihen rinnastettava diplomitutkinto Suomessa tai ulkomailla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |
| Musiikkiin tohtorin tutkinto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="text"/> |

HARRASTAMISEN ALOITTAMISEN SYYT

Miten aloitit musiikin harrastamisen?

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Halusin itse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Isän ehdotuksesta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Äidin ehdotuksesta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Opettajan ehdotuksesta | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sisaruksenikin harrasti(vat) musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kaverini harrasti(vat) musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Muu(t) aloittamiseen vaikuttaneet syyt.

KOSKETINSOITTIMET: TARKENTAVAT KYSYMYKSET

Tässä osiossa kysytään tarkempia tietoja kosketinsoittinten kuten pianon soitosta. Osio avautuu vain vastaajille, jotka vastasivat myöntävästi kysymykseen kyseisten instrumenttien soitosta.

Minkä ikäisenä aloitit soittamisen

Minkä ikäisenä lopetit soittamisen

Jos olet lopettanut monta kertaa, ilmoita uusin/viimeisin lopetusaika. ?

Kuinka monta vuotta olet soittanut yhteensä? ?

Miten seuraavat väitteet kuvaavat/kuvasivat pianon tai muiden kosketinsoittimien harjoitteluasi ja soittamistasi

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tavoitteenani oli ammattimusiikkous | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Harjoittelin hyvin aktiivisesti aktiivisimpina aikoina | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Suhtauduin soittoon enemmän kevyenä harrastuksena | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Opin uudet kappaleet helposti. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En olisi halunnut soittaa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Oletko opiskellut (pianon tai muiden kosketinsoittimien) soittoa seuraavissa paikoissa.

| | Kyllä | Ei | En osaa sanoa |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yksityisillä soittotunneilla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kansalaisopistossa/työväenopistossa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikkikoulussa/-opistossa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Konservatoriossa/ammattikorkeakoulussa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Yliopistotasolla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Olen opetellut itsekseni, mutten ole käynyt tunneilla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Soittanut yhtyeessä/bändissä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Pudotusvalikkojen sisällöt:

Minkä ikäisenä aloitit soittamisen: En muista/en tiedä, alle 1-vuotiaana , 85-vuotiaana tai vanhempana sekä kaikki lukuarvot luvusta yksi lukuun 84.

Minkä ikäisenä lopetit soittamisen: Samat vaihtoehdot kuin yllä sekä lisäksi vaihtoehto Soitan edelleen

Kuinka monta vuotta olet soittanut yhteensä: En muista/en tiedä, alle vuoden , 85 vuotta tai enemmän sekä kaikki lukuarvot luvusta yksi lukuun 84.

Kaikkien muiden instrumenttien ja laulun tarkentavissa kysymyksissä on identtiset pudotusvalikkojen vaihtoehdot.

LAULU: TARKENTAVAT KYSYMYKSET

Tässä osiossa kysytään tarkempia tietoja **laulamises**tä. Osio avautuu vain vastaajille, jotka vastasivat myöntävästi kysymykseen laulun harrastamisesta/harjoittamisesta.

Minkä ikäisenä aloitit

Minkä ikäisenä lopetit

Jos olet lopettanut monta kertaa, ilmoita uusin/viimeisin lopetusaika

Jos jatkat edelleen jätä kenttä tyhjäksi

?

Kuinka monta vuotta olet harrastanut laulua yhteensä?

Miten seuraavat väitteet kuvaavat/kuvasivat laulun harjoitteluasi?

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tavoitteenani oli ammattimuusikkous | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Harjoittelin hyvin aktiivisesti aktiivisimpina aikoina | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Suhtauduin laulamiseen enemmän kevyenä harrastuksena | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Opin uudet kappaleet helposti. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En olisi halunnut laulaa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Oletko laulanut tai opiskellut laulua seuraavissa paikoissa.

| | Kyllä | Ei | En osaa sanoa |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yksityisillä laulutunneilla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kansalaisopistossa/työväenopistossa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikkikoulussa/-opistossa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Konservatoriossa/ammattikorkeakoulussa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Yliopistotasolla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Olen laulanut paljon itseseni, mutten ole käynyt tunneilla | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Laulanut yhtyeessä/bändissä. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Laulanut kuorossa. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

MUSIIKKITEORIAN TARKENTAVAT KYSYMYKSET

Oletko suorittanut seuraavantasaisen musiikinteorian tutkinnon?

| | Kyllä | Ei | En osaa sanoa |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Musiikkiopistotasaisen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Yliopistotasaisen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jonkin muun tutkinnon | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En ole suorittanut mitään tutkintoa mutta olen opiskellut aktiivisesti itsenäisesti | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En ole suorittanut mitään tutkintoa ja opiskellut vain hieman perusteita. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit tarkentaa suorittamiasi tutkintoja tähän.

Hallitsen mielestäni seuraavien aineiden sisällöt

| | Erittäin hyvin | Hyvin | Tiedän pääsiallisen sisällön | Tunnen hieman sisältöä | En tunne juurikaan/ollenkaan | En osaa sanoa |
|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Musiikinteoria | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikkianalyysi | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikkitieto | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikinhistoria | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sovitus | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sävellys | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Säveltapailu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

EI HARRASTANEET

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Olisin halunnut harrastaa musiikin soittoa/laulua ym. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit halutessasi tarkentaa.

LUOVUUS

Luovuuskysymykset sisältävät kysymykset säveltämisestä, soittamisesta, musiikillisesta improvisoinnista ja muusta luovuudesta. Alla on tarkemmat määrittelyt kustakin luovuuden lajista. Myönteisesti vastattuihin kysymyksiin saatte alla tarkentavia lisäkysymyksiä.

Säveltämisellä tarkoitetaan uuden teoksen luomista riippumatta siitä, missä muodossa (nuotteina, lead sheeteinä, äänitteinä tai muussa muodossa) teos voidaan jakaa muille tai minkä kestoajan teos on.

Sovittamisella tarkoitetaan uudenlaisten esitysversioiden tekemistä olemassa olevista teoksista siten, että sävellyksen kokonaishahmo säilyy tunnistettavana.

Improvisoinnilla tarkoitetaan kaikkea esityshetkellä tapahtuvaa spontaania musiikin keksimistä, koristelua tai muuntelua riippumatta tyytilajista ja instrumentista. Se sisältää virallisen määrittelynsä lisäksi myös esim. omien laulujen lauleskelun, hyräilyä, laulamista suihkussa tms.

Luovuuden pääkysymykset

| | Kyllä | Ei | Tein ennen, mutten enää | En osaa sanoa |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| * Sävellätkö musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Sovitatko musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| * Improvisoitko musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | Erittäin luovaksi | Varsin luovaksi | Vain hieman luovaksi | Ei ollenkaan luovaksi | En osaa sanoa |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Kuinka luovaksi määrittelet itsesi Ei-musiikillisen luovuuden osalta? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ei-musiikillisella luovuudella tarkoitetaan niin visuaalista, tieteellistä, teknistä, fyysistä kuin verbaalistakin luovuutta. Esimerkiksi piirtäminen, kirjoittaminen tai näytteleminen on usein luovaa. Jo yhden alan aktiivisella harjoittamisella voi valita olevansa erittäin luova.

EN ENÄÄ SÄVELLÄ

Säveltämisen lopettaneet

- Kuinka usein sävelsit?
- ☐ Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
 - ☐ Vähintään kerran kuussa
 - ☐ Viikoittain
 - ☐ Useammin
 - ☐ En osaa sanoa

EN ENÄÄ SOVITA

Sovittamisen lopettaneet

- Kuinka usein sovitit?
- ☐ Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
 - ☐ Vähintään kerran kuussa
 - ☐ Viikoittain
 - ☐ Useammin
 - ☐ En osaa sanoa

EN ENÄÄ IMPROVISOI

Improvisoinnin lopettaneet

- Kuinka usein improvisoit?
- ☐ Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
 - ☐ Vähintään kerran kuussa
 - ☐ Viikoittain
 - ☐ Useammin
 - ☐ En osaa sanoa

MUSIIKIN SÄVELTÄMINEN

Säveltämisen tiheys

- Kuinka usein sävellät ☐ Harvemmin kuin kerran kuukaudessa
☐ Vähintään kerran kuukaudessa
☐ Viikoittain
☐ Useammin
☐ En osaa sanoa

Säveltämisen ammattimaisuus

- Säveltäminen on minulle pääasiassa ☐ Satunnainen harrastus
☐ Pieniä tuloja tuottava sivutyö/aktiivinen harrastus
☐ Olen ammatiltani säveltäjä
☐ En osaa sanoa

Säveltämisen laatu

- Sävellätkö yksin vai yhdessä ☐ Yksin
☐ Ystävien ja tuttujen kanssa
☐ Sekä yksin että yhdessä ystävien kanssa
☐ En osaa sanoa

Sävellysten esittäminen

- Esitän sävellyksiäni/Sävellyksiäni esitetään ☐ Vain itselleni/ lähipiirilleni
☐ Satunnaisissa tapahtumissa
☐ Erilaisissa julkisissa tilaisuuksissa (konserttisalit/radio ym.)
☐ En osaa sanoa

Minkä tyyppistä musiikkia sävellät pääasiallisesti

| | Kyllä pääasiallisesti | Kyllä jonkin verran | Hyvin harvoin | En | En osaa sanoa |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Klassista | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nyky musiikkia (kokeellista taidemusiikkia) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kevyt musiikkia (pop/rock/iskelmä jne.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jazz-musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kansanmusiikkia, maailmanmusiikkia (world music) tai etnomusiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Virsiä ja uskonnollista musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mainosmusiikkia (jingle ja vastaavat) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jotain muuta, mitä? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tarkenna musiikkityyliä
tarvittaessa

Miten sävellät

| | Kyllä pääasiallisesti | Kyllä satunnaisesti | Olen kokeillut | En | En osaa sanoa/ tunne termiä |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Kirjoitan partituureja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kirjoitan lead sheetejä tai muuta vastaavia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sävellän mielessäni ja sen jälkeen laulan/hyräilen/soitan tms. sävelmiä ja äänitän ne | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jollain muulla tavoin. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit halutessasi tarkentaa
säveltämiseen liittyviä tietojaasi

MUSIIKIN SOVITTAMINEN

Sovittamisen tiheys

- Kuinka usein sovitat musiikkia
- ☐ Harvemmin kuin kerran kuussa
☐ Vähintään kerran kuussa
☐ Viikoittain
☐ Useammin
☐ En osaa sanoa

Sovitat musiikkia

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yksityiseen käyttöön (omiin, lähipiiriin sävellyksiin) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Myös julkisesti esityttäväksi, mutta se ei ole leipätyöni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Musiikkiteosten/-kappaleiden soittaminen on osa ammattiani | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tekemällä nuotinnoksia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Soittamalla ja/tai ohjaamalla yhtyettäni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jotenkin muuten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit halutessasi tarkentaa.

Minkä tyyppistä musiikkia sovitat pääasiallisesti

| | Kyllä pääasiallisesti | Kyllä jonkin verran | Hyvin harvoin | En | En osaa sanoa |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Klassista | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nyky musiikkia (kokeellista taidemusiikkia) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kevyt musiikkia (pop/rock/funk jne.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jazz-musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kansanmusiikkia, maailmanmusiikkia (world music) tai etnomusiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Virsiä ja uskonnollista musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mainosmusiikkia (jinglet ja vastaavat) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jotain muuta, mitä? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Tarkenna musiikkityyliä tarvittaessa

Miten sovitat

| | Kyllä pääasiallisesti | Kyllä jonkin verran | Hyvin harvoin | En | En osaa sanoa |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Teen transkriptioita | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sovitän omalle yhtyeelleni/kuorolleni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sovitän tarpeen mukaan eri kokoonpanoille (yhdestä instrumentista alkaen) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Sovitän itselleni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Teen tarkkoja nuotinnoksia lead sheeteistä | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Teen pienehköjä muokkauksia tarpeen mukaan | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jotain muuta, mitä? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit tarkentaa soittamistapojasi.

Voit halutessasi tarkentaa soittamiseen liittyviä tietojasi

MUSIIKIN IMPROVISOINTI

Improvisoinnin tiheys

- Kuinka usein improvisoit musiikkia
- ☐ Harvemmin kuin kerran kuussa
☐ Vähintään kerran kuussa
☐ Viikoittain
☐ Useammin
☐ En muista/en tiedä

Improvisoin musiikkia

| | Säännöllisesti/ usein | Satunnaisesti | Harvoin | En koskaan | En osaa sanoa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Yksin | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kaveriporukalla (esim. bänditreeneissä, kansanmusiikkiryhmässä, barokkiyhtyeessä) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Julkisissa tilaisuuksissa/ Työkseni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jotenkin muuten | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Voit halutessasi tarkentaa.

Minkä tyyppistä musiikkia improvisoit

| | Kyllä pääasiallisesti | Kyllä jonkin verran | Hyvin harvoin | En | En osaa sanoa |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Klassista tai urkumusiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Nykymusiikkia (kokeellista taidemusiikkia) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kevyt musiikkia (pop/rock/iskelmä jne.) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Jazz-musiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kansanmusiikkia, maailmanmusiikkia (world music) tai etnomusiikkia | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Laulelen itsekseni omia versioita lauluista (esim. suihkussa) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hyräilen itsekseni | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Jotain muuta, mitä.

Voit halutessasi tarkentaa
improvisointiin liittyviä tietojaasi

MUSIIKIN KUUNTELU

Miten seuraavat väitteet kuvaavat musiikin kuunteluasi?

| | Täysin samaa mieltä | Jokseenkin samaa mieltä | Ei samaa eikä eri mieltä | Jokseenkin eri mieltä | Täysin eri mieltä | En osaa sanoa |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kuuntelen rentoutuakseni, siitä tulee hyvä olo | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kuuntelen erilaista musiikkia eri tunnetiloissa | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Opiskelen siten uusia teoksia/kappaleita/lauluja | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Pystyn paremmin keskittymään työntekoon, opiskeluun tms. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Joudun kuuntelemaan musiikkia passiivisesti esim. työpaikalla, vaikken haluaisikaan | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| En voisi kuvitella eläväni ilman musiikin kuuntelua | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

?

| | Joka päivä | Useita kertoja viikossa | Ainakin kerran viikossa | Muutaman kerran kuukaudessa | Harvemmin | En juuri koskaan | En osaa sanoa |
|------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kuinka usein kuuntelet musiikkia aktiivisesti? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

MUSIIKIN MERKITYS

Mitä musiikki merkitsee sinulle?

TIETOJEN LÄHETYS

Tallenna

Liite C2 Täydentävän lomakkeen ohessa lähetetty sähköpostiviesti

Hei,

Olet osallistunut Helsingin yliopiston Lääketieteellisen genetiikan osaston ja Sibelius-Akatemian yhteistyönä tehtävään musikaalisuuden perinnöllisyyttä ja biologista taustaa selvittävään tutkimukseen. Vastausten perusteella on jo alustavia tietoja musikaalisuuden biologisesta taustasta. Tarkentaaksemme ympäristötekijöiden merkitystä musikaalisuudessa tarvitsemme kuitenkin lisätietoja jatkotutkimuksiin.

Alta löytyvästä linkistä löytyy tutkimukseen liittyvä aiempia tietoja tarkentava kyselylomake. [linkki poistettu]

Uusilla kysymyksillä pyrimme saamaan lisätietoa musiikin harrastamiseen ja musiikilliseen luovuuteen liittyvistä taustatiedoista, joilla on tutkimuksen kannalta merkitystä biologisten tekijöiden ja ympäristötekijöiden yhteisvaikutusten tutkimuksissa.

Tämä viesti on lähetetty kaikille tutkimukseen aiemmin osallistuneille. Mikäli tiedät, että aiemmin tutkimuksessa mukana olleella sukulaisellasi tai tuttavallasi on sähköpostiosoite vaihtunut,

sitä ei ollut ilmoitettu aiemmin tutkimuksessa tai hän ei ole muuten saanut tätä viestiä, voit välittää tämän viestin hänelle.

Tarkoituksena on, että jokainen tutkimukseen osallistunut täyttää oman lomakkeen. Jos tutkimukseen osallistui perheestäsi alle 12-vuotiaita lapsia, niin toivomme että toinen vanhemmista täyttäisi lomakkeen heidän kanssaan/puolestaan.

Liitteenä olevasta tiedostosta ”Raportti musikaalisuustutkimuksesta.pdf” löytyy lyhyt katsaus tähän mennessä saaduista tuloksista. Tutkimuksesta on juuri valmistunut ensimmäinen, Liisa Ukkola-Vuotin kirjoittama, väitöskirja, joka löytyy pdf-muotoisena osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38929/ukkolavouti_dissertation.pdf?sequence=1

Tutkimuksen edistymistä voi seurata kotisivuiltamme <http://www.hi.helsinki.fi/music/index.htm>

Olemme erittäin kiitollisia, jos vastaatte uuden kyselylomakkeen kysymyksiin. Vastaukset ovat luottamuksellisia. Mikäli teillä on kysyttävää kyselylomakkeeseen liittyen, vastaamme mielellämme.

Kiittäen vastauksista ja hyvää kesää toivottaen

Lääketieteellisen genetiikan osaston
Musikaalisuuden perinnöllisyyden geenitutkimuksen työryhmä

Petri Peltonen ja Irma Järvelä
[yhteystiedot poistettu]

Liite C3. Raportti saaduista tuloksista eli täydentävän lomakkeen ohessa lähetetty sähköpostin liitetiedosto

Geeniperimän ja ympäristötekijöiden yhteys musikaalisuuden ilmenemiseen

Musikaalisuustutkimus

Helsingin yliopiston Lääketieteellisen genetiikan osaston ja Sibelius-Akatemian yhteistyönä tehtävä tutkimus pyrkii selvittämään ihmisen musikaalisuutta geenien ja niiden ilmentymisen sekä ympäristötekijöiden vaikutuksen avulla. Tutkimus aloitettiin vuonna 2003 – samoihin aikoihin, kun ihmisen geenikartta saatiin valmiiksi. Kerätty aineisto koostuu tällä hetkellä noin 900 henkilöstä, jotka edustavat vajaata sataa perhettä tai sukua.

Musikaalisuuden määrittämiseksi valittiin kolme eri musikaalisuustestiä. Lisäksi tutkimukseen kuuluu täytettävä kyselylomake, jonka tavoitteena oli saada tietoa ympäristötekijöistä, erityisesti musiikin harrastamisesta. Näiden tietojen avulla tavoitteena on havainnoida ilmiötä, joiden kautta musikaalisuus eri muodoissaan voi ilmetä. Yli 12-vuotiailta testeihin osallistuneilta kerättiin vapaaehtoisesti verinäyte, jonka avulla heidän DNA:nsa analysoitiin. Tämän avulla pyrittiin määrittämään musikaalisuuden geenipaikkoja.

Perintö- ja ympäristötekijöiden merkitys näkyi selvästi tuloksissa

Tähänastisten DNA-tutkimusten perusteella olemme saaneet selville, että musikaalisuuden taustalla on useita geenejä. Noin puolet musikaalisuuspisteiden määrästä selittyy periytymisellä ja puolet ympäristötekijöillä. Todennäköinen geenialue löytyy kromosomin neljältä pitkästä käsivarresta (4q22). On mielenkiintoista, että eteläkorealainen tutkimusryhmä on löytänyt omassa musikaalisuuden geenitutkimuksessaan saman alueen.

Tutkimukseen osallistuneet harrastivat keskivertoa suomalaista merkittävästi enemmän musiikkia. 75 % vastanneista oli harrastanut joko laulua tai jonkin instrumentin soittoa. Lisäksi reilut 12 % osallistuneista oli musiikin ammattilaisia. Tämä on moninkertainen määrä verrattuna kaikkiin suomalaisiin. Musiikin harrastamisella, vanhempien musikaalisuudella ja jopa aktiivisella musiikin kuuntelulla oli yhteys musikaalisuustestien pistemäärään. Ihmisillä, jotka eivät koskaan olleet harrastaneet laulua tai minkään instrumentin soittoa, pisteiden jakauma noudatti likimain normaalijakaumaa, eli valtaosa sai keskivertopisteet, ja pieni osa sai joko hyvin korkeita tai hyvin matalia pisteitä. Musiikillisen koulutuksen yhteys testipisteisiin näkyi myös: mitä korkeampi oli osallistujien koulutus sitä lähemmäs pisteiden keskiarvo siirtyi maksimipisteitä. Ammattimuusikoista valtaosa sai lähes täydet pisteet testeistä. On kuitenkin epäselvää, lisäksi koulutus menestystä testeissä vai olivatko koulutukseen hakeutuneet ja sitä pitkään jatkaneet juuri heitä, jotka olivat alun alkujaankin musikaalisia.

Sukupuolten välillä ei ollut eroa testituloksissa. Nuorimmat ja vanhimmat ikäluokat pärjäsivät muita hieman heikommin. Tulokseen saattoivat vaikuttaa musikaalisuuden lisäksi testien pitkä kesto, kokeen nopea rytmi ja kuulon heikentyminen.

Jatkotutkimukset

Musikaalisuus on osoittautunut monipuoliseksi tutkimuksen kohteeksi. Tutkimme parhaillaan uusia perimän alueita, alueilla sijaitsevien geenien toiminnan ja säätelyalueiden osuutta musikaalisuudessa. Lisäksi tutkimme musiikin kuuntelun ja esittämisen vaikutusta geenien aktiivisuuteen ja säätelyyn. Nämä tutkimustulokset valmistuvat vuosien 2013–14 aikana.

Tutkimuksen edistymistä voi seurata kotisivuiltamme

<http://www.hi.helsinki.fi/music/index.htm>

Tutkimuksesta on myös juuri valmistunut ensimmäinen, Liisa Ukkola-Vuotin kirjoittama, väitöskirja, joka löytyy pdf-muotoisena osoitteesta

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38929/ukkolavouti_dissertation.pdf?sequence=1

Vastaamme mielellämme kysymyksiin

Petri Peltonen

Irma Järvelä

Liite D. Taulukoita ja kuvia

Taulukko D.1. Perusmuuttujien tilastolliset riippuvuudet

| | Edu | KMT | SP | ST | Säveltäminen | Sovittaminen | Improvisointi |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|--------------|--------------|---------------|
| Perustiedot | | | | | | | |
| Sukupuoli | -- | -- | -- | *** | -- | * | -- |
| Ikä | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Peruskoulutus | * | ** | -- | ** | -- | -- | -- |
| Musiikin perusopetus koulussa | *** | *** | *** | -- | -- | -- | ** |
| Kätisyys | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Absoluuttinen sävelkorva | -- | -- | -- | -- | ** | -- | * |
| Synestesia | -- | -- | -- | -- | -- | -- | * |
| Kokeeko olevansa musiikaalinen | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Musiikillinen koulutus | | | | | | | |
| Musiikillinen koulutus (edu) | -- | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Musiikkikoulu | *** | *** | *** | -- | *** | *** | ** |
| Musiikkiopisto | *** | *** | *** | -- | * | *** | * |
| Konservatorio | *** | ** | ** | -- | *** | *** | * |
| Musiikin kandidaatti tai vastaava | *** | *** | ** | -- | *** | *** | *** |
| Musiikin maisteri | *** | ** | *** | -- | -- | *** | ** |
| Musiikin tohtori | *** | -- | -- | -- | -- | *** | -- |
| Musikaalisuustestit | | | | | | | |
| KMT | *** | -- | *** | *** | *** | *** | *** |
| SP | *** | *** | -- | *** | *** | *** | *** |
| ST | *** | *** | *** | -- | * | ** | -- |
| Luovuus | | | | | | | |
| Säveltämien | *** | *** | *** | * | -- | *** | *** |
| Sovittaminen | *** | *** | *** | ** | *** | -- | *** |
| Improvisointi | *** | *** | *** | -- | *** | *** | -- |
| Ei-musiikillinen luovuus | *** | * | ** | -- | *** | ** | *** |
| Lapsuuden ympäristötekijät | | | | | | | |
| Lauloiko läheinen | *** | ** | *** | -- | ** | ** | *** |
| Musisoitiinko kotona | *** | *** | *** | -- | ** | *** | *** |
| Harrastivatko vanhemmat musiikkia | *** | *** | *** | -- | *** | ** | *** |

| | Edu | KMT | SP | ST | Säveltäminen | Sovittaminen | Improvisointi |
|----------------------------------------|-----|-----|-----|----|--------------|--------------|---------------|
| Harrastivatko isovanhemmat musiikkia | *** | ** | * | -- | ** | ** | *** |
| Lauloiko omalle lapselle | *** | ** | -- | -- | -- | -- | ** |
| Musiikin harrastaminen | | | | | | | |
| Harrastanut mitään instrumenttia | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Olisi halunnut harrastaa | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Kosketinsoittimet | *** | *** | *** | -- | ** | *** | * |
| Jouset | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Kielisoittimet | -- | -- | * | * | *** | *** | *** |
| Puhaltimet | *** | ** | * | * | * | *** | -- |
| Lyömäsoittimet | * | -- | -- | -- | *** | *** | *** |
| Laulu | ** | -- | -- | -- | ** | ** | *** |
| Musiikinteoria | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Muut soittimet | *** | -- | -- | -- | *** | *** | ** |
| Tanssi tai musiikkiliikunta | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Harrastamisen lopettaneet vs. jatkavat | | | | | | | |
| Lopettanut kosketinsoittimet | *** | * | ** | -- | *** | *** | *** |
| Lopettanut jouset | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Lopettanut kielisoittimet | -- | -- | -- | -- | *** | *** | *** |
| Lopettanut puhaltimet | -- | -- | -- | -- | -- | * | -- |
| Lopettanut rummut | * | -- | -- | -- | * | *** | ** |
| Lopettanut laulun | ** | -- | -- | -- | *** | *** | *** |
| Syyt harrastuksen aloittamiseen | | | | | | | |
| Halusi itse | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Isä halusi | ** | * | -- | -- | -- | -- | -- |
| Äiti halusi | ** | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Opettajan ehdotus | -- | * | -- | -- | -- | ** | ** |
| Sisarukset harrastivat | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Kaverit harrastivat | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Soittamisen harjoittelu | | | | | | | |
| Tavoitteena ammattilaisuus | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Harjoitteli aktiivisesti | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Kevyt harrastus | -- | ** | -- | -- | -- | -- | -- |
| Oppi helposti | *** | * | * | -- | ** | *** | ** |
| Ei halunnut soittaa | -- | ** | -- | -- | -- | * | -- |

| | Edu | KMT | SP | ST | Säveltäminen | Sovittaminen | Improvisointi |
|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|--------------|--------------|---------------|
| Ensimmäisen instrumentin aloitusikä | *** | *** | *** | -- | -- | * | -- |
| Musiikin kuuntelu | | | | | | | |
| Rentoutuakseen | * | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Eri musiikkia eri tunnetiloissa | ** | -- | -- | -- | * | -- | ** |
| Opiskelee uusia kappaleita | *** | *** | *** | -- | *** | *** | *** |
| Keskittyy paremmin muuhun | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Joutuu kuuntelemaan | * | * | -- | -- | * | *** | * |
| Ei voisi elää ilman | *** | -- | -- | -- | *** | *** | *** |
| Vanhempien musiikillinen koulutus ja musikaalisuustestit | | | | | | | |
| Isän Edu | *** | ** | ** | -- | * | * | -- |
| Isän KMT | ** | ** | *** | -- | -- | -- | -- |
| Isän SP | ** | ** | *** | -- | -- | -- | -- |
| Isän ST | -- | -- | -- | -- | * | -- | -- |
| Äidin Edu | *** | *** | ** | -- | ** | ** | *** |
| Äidin KMT | ** | * | -- | -- | *** | ** | ** |
| Äidin SP | * | ** | *** | -- | * | -- | * |
| Äidin ST | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

* p<0,05 ** p<0,01 *** p<0,001

Taulukko D.2. Musikaalisuuden eri muotojen jakautuminen eri faktoreihin luovuuden selitystä varten

Varimax rotatoitu faktorimatriisi

| | Faktorit | | | | Kommuna- liteetit | Reliabi- liteetit |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Ovatko vanhempasi har- rastaneet musiikkia? | 0,791 | 0,121 | 0,031 | 0,110 | 0,653 | 0,835 |
| Musisoitiinko kotonasi, kun olit lapsi/nuori? | 0,783 | 0,152 | 0,077 | 0,072 | 0,647 | |
| Lauloiko läheinen sinulle, kun olit lapsi? | 0,626 | 0,148 | 0,040 | 0,121 | 0,430 | |
| Ovatko isovanhempasi harrastaneet musiikkia? | 0,491 | 0,194 | -0,036 | 0,041 | 0,281 | |
| Harjoittelin aktiivisesti | 0,200 | 0,76 | 0,114 | 0,029 | 0,631 | 0,756 |
| Tavoitteenani oli ammat- timuusikkous | 0,124 | 0,613 | 0,292 | 0,237 | 0,532 | |
| Opiskelen kuuntelemalla uusia teok- sia/kappaleita/lauluja | 0,142 | 0,504 | 0,182 | 0,205 | 0,350 | |
| Musiikillinen koulutus | 0,322 | 0,497 | 0,426 | 0,002 | 0,531 | |
| Opin helposti uudet kap- paleet | 0,303 | 0,444 | 0,160 | 0,176 | 0,345 | |
| KMT-testi | 0,037 | 0,179 | 0,819 | -0,006 | 0,705 | 0,743 |
| SP-testi | 0,135 | 0,197 | 0,668 | -0,006 | 0,504 | |
| ST-testi | -0,092 | 0,088 | 0,545 | -0,058 | 0,316 | |
| Kuinka usein kuuntelet musiikkia aktiivisesti | 0,109 | 0,127 | -0,035 | 0,985 | 0,999 | 0,743 |
| En voisi kuvitella eläväni ilman musiikin kuuntelua | 0,197 | 0,306 | -0,096 | 0,523 | 0,415 | |

Estimointimenetelmä: Suurimman uskottavuuden menetelmä.

Taulukko D.3. Säveltämisen jakautuminen kolmeen faktoriin**Varimax-rotatoitu faktorimatriisi**

| | Faktorit | | | Kom- munali- teetit | Reliabi- liteetit* |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| Säveltäminen on minulle pää- asiassa (valitse korkein taso) | ,850 | ,270 | ,158 | ,821 | 0,687 |
| Esitän sävellyksiä- ni/Sävellyksiäni esitetään (Valitse korkein taso) | ,805 | ,092 | -,132 | ,674 | |
| Kuinka usein sävellät | ,465 | ,200 | -,075 | ,262 | |
| Kirjoitan lead sheetejä tai muuta vastaavia | ,295 | ,907 | -,097 | ,919 | 0,703 |
| Sävellän pääasiallisesti jazz- musiikkia | ,034 | ,559 | -,056 | ,317 | |
| Sävellän pääasiallisesti kan- sanmusiikkia ym. | ,315 | ,488 | ,108 | ,349 | |
| Kirjoitan partituureja | ,336 | ,475 | ,346 | ,458 | |
| Sävellän pääasiallisesti klas- sista | ,146 | ,146 | ,677 | ,502 | 0,577 |
| Sävellän pääasiallisesti nyky- musiikkia | ,206 | -,137 | ,637 | ,468 | |
| Sävellän mielessäni ja sen jälkeen laulan/hyräilen/soitan tms. sävelmiä ja äänitän ne | ,243 | ,137 | -,511 | ,339 | |
| Sävellän pääasiallisesti virsiä ja uskonnollista musiikkia | -,120 | ,123 | ,463 | ,244 | |
| Sävellän pääasiallisesti ke- vytmusiikkia | ,148 | ,371 | -,436 | ,350 | |

Käytetty estimointimenetelmä: Suurimman uskottavuuden menetelmä

*Reliabiliteettien laskussa on huomioitu eri merkkiset faktorilataukset kääntämällä muuttujat, joiden faktorilataus on negatiivinen

Taulukko D.4. Sovittamisen jakautuminen kolmeen faktoriin

Varimax-rotatoitu faktorimatriisi

| | Faktorit | | | Kommunaliteetit | Reliabiliteetit |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| Sovitan musiikkia: Tekemällä nuotinnoksia | ,719 | ,149 | -,375 | ,681 | 0,772 |
| Teen transkriptioita | ,718 | ,119 | -,010 | ,530 | |
| Sovitan tarpeen mukaan eri kokoonpanoille (yhdestäinstrumentista alkaen) | ,643 | ,367 | -,039 | ,550 | |
| Teen tarkkoja nuotinnoksia lead sheeteistä | ,541 | ,322 | ,129 | ,413 | |
| Teen pienehköjä muokkauksia tarpeen mukaan | ,507 | -,060 | ,121 | ,275 | |
| Kuinka usein sovitat musiikkia | -,152 | ,618 | ,114 | ,419 | 0,704 |
| Sovitan musiikkia soittamalla ja/tai ohjaamalla yhtyettäni | ,334 | ,583 | -,222 | ,501 | |
| Sovitan omalle yhtyeelleni/kuorolleni | ,238 | ,579 | -,085 | ,399 | |
| Musiikkiteosten/-kappaleidensovittaminen on osa ammattiani | ,337 | ,546 | -,234 | ,467 | |
| Sovitan itselleni | ,063 | ,064 | ,855 | ,739 | 0,710 |
| Sovitan yksityiseen käyttöön | ,005 | -,207 | ,801 | ,685 | |

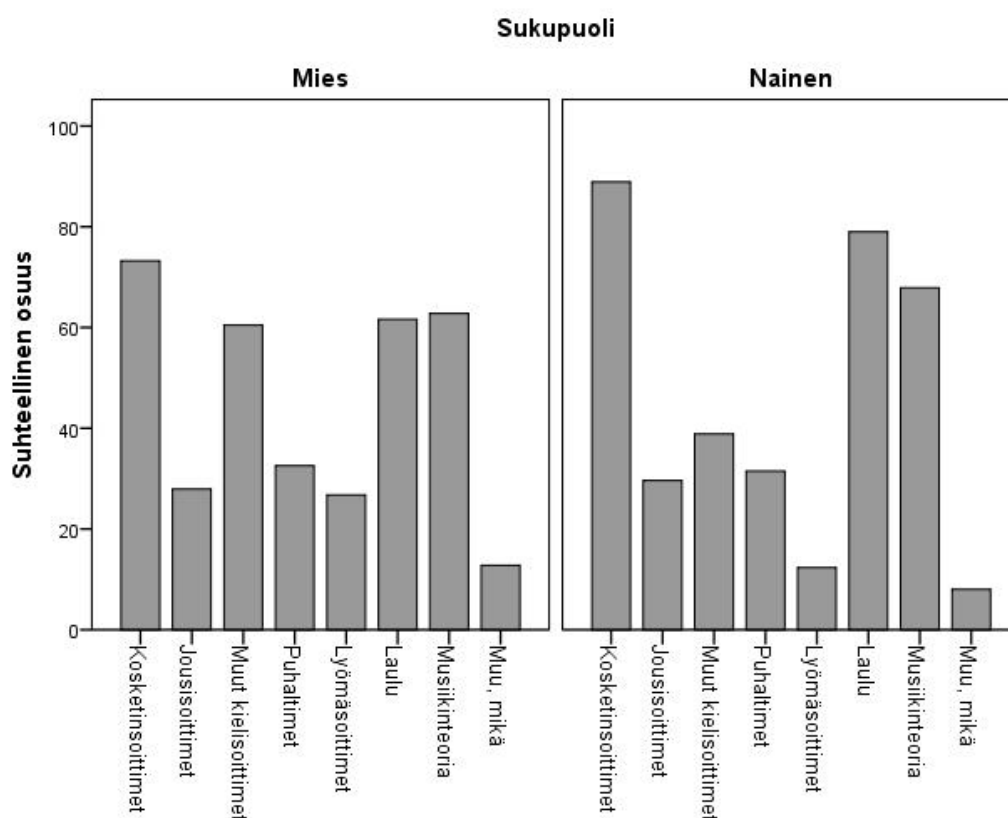
Käytetty estimointimenetelmä: Suurimman uskottavuuden menetelmä

Taulukko D.5. Improvisoinnin jakautuminen neljään faktoriin

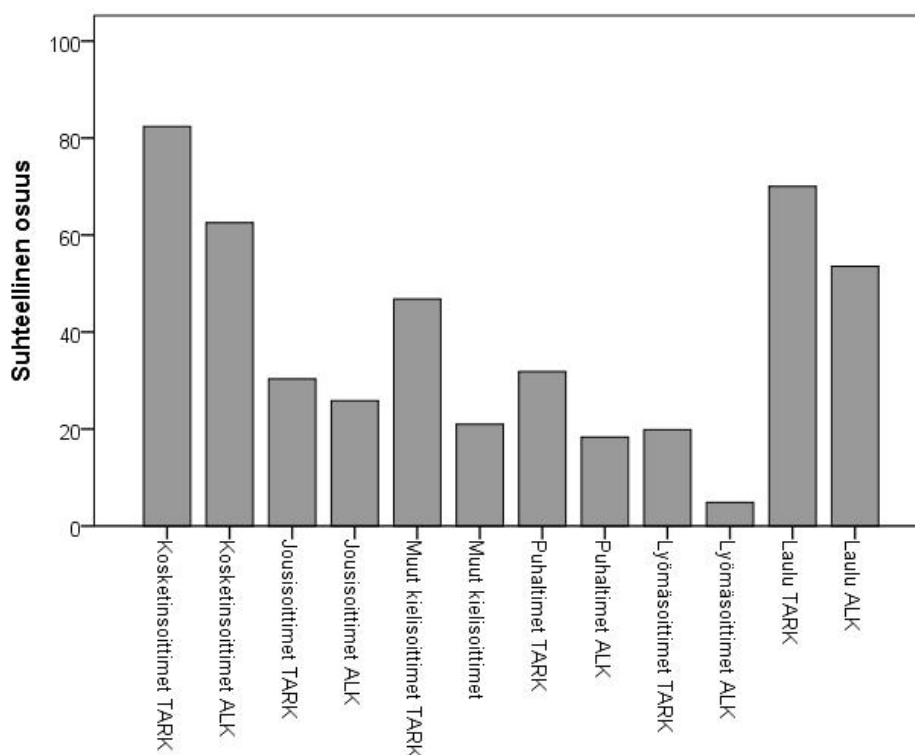
Varimax-rotatoitu faktorimatriisi

| | Faktorit | | | | Kommunaliteetit | Reliabiliteetit |
|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Hyräilen itsekseni | ,978 | ,088 | -,167 | ,087 | ,999 | 0,820 |
| Laulelen itsekseni omia versioita lauluista | ,720 | ,129 | -,114 | -,209 | ,592 | |
| Improvisoin musiikkia yksin | ,057 | ,892 | -,026 | -,024 | ,801 | 0,654 |
| Kuinka usein improvisoit musiikkia | ,140 | ,734 | ,278 | ,161 | ,662 | |
| Improvisoin kevyt musiikkia | ,086 | ,359 | ,346 | -,115 | ,269 | |
| Improvisoin kaveriporukalla | -,075 | ,023 | ,864 | ,115 | ,765 | 0,667 |
| Improvisoin musiikkia julkisissa tilaisuuksissa/Työkseni | -,171 | ,244 | ,587 | ,121 | ,448 | |
| Improvisoin kansanmusiikkia ym. | -,125 | ,044 | ,355 | ,169 | ,172 | |
| Improvisoin klassista tai urkumusiikkia | -,031 | ,020 | ,024 | ,667 | ,447 | 0,481 |
| Improvisoin nykymusiikkia | -,053 | ,010 | ,219 | ,447 | ,250 | |

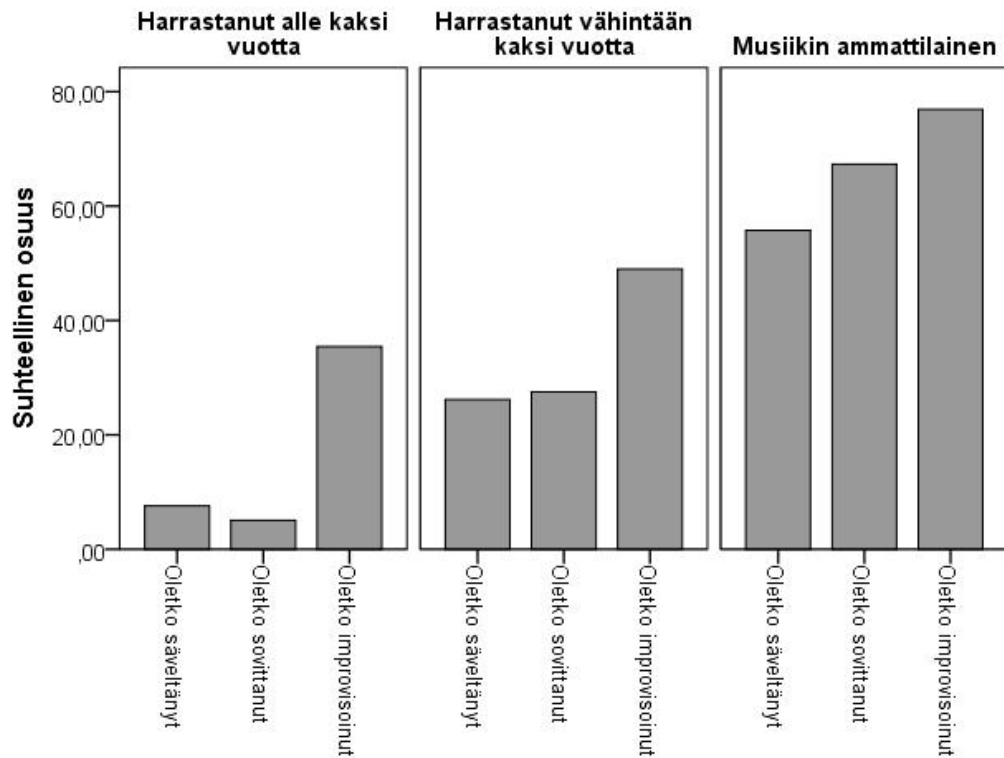
Käytetty estimointimenetelmä: Suurimman uskottavuuden menetelmä



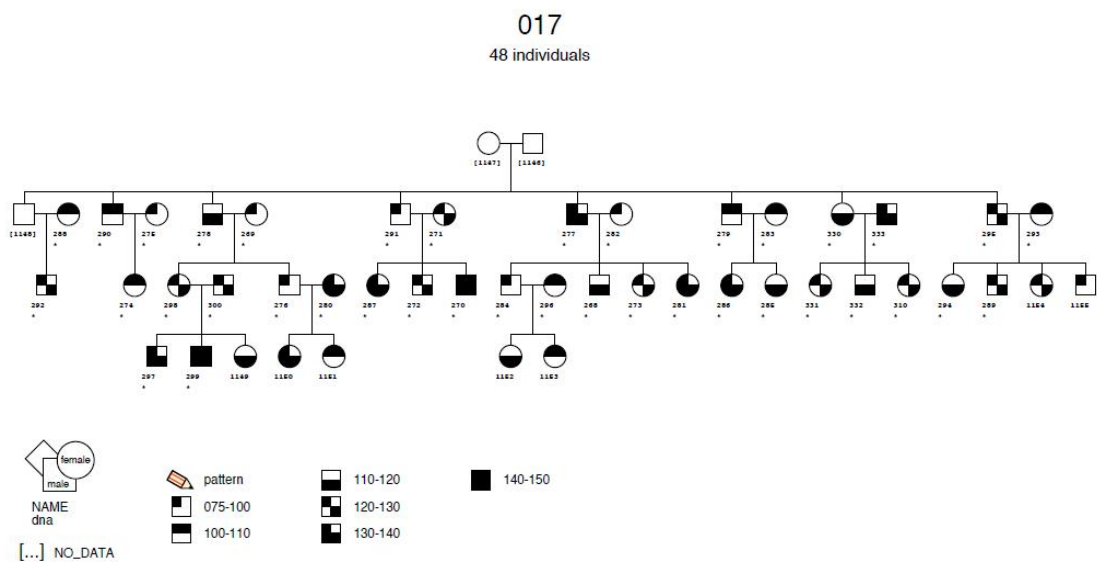
Kuva D1. Nyt tai aiemmin eri soittimia soittaneiden suhteelliset osuudet sukupuolittain tarkentavan lomakkeen vastausten perusteella



Kuva D.2. Soittajien suhteelliset osuudet eri kyselylomakkeiden mukaan (mukana vain henkilöt, jotka vastasivat molempiin kyselyihin)



Kuva D.3. Musiikillisesti luovien suhteellinen osuus musiikillisen koulutuksen mukaan



Kuva D.4. Esimerkkikuva tutkimuksessa mukana olleesta suvusta (Suku 17) ja sen jäsenten (n=48) yhteenlasketut musikaalisuustestien pisteet (Ukkola-Vuoti 2013, s. 97.)